ANNO IV • NUM. 5
Da pag. 169 a pag. 208
AGOSTO 1949

LIRE 250

IN QUESTO NUMERO:

ANNO IV
NUM. 5
Da pag. 169 a pag. 208

ELETTRONICA & TELEVISIONE

AGOSTO
1949

RIVISTA MENSILE DI RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

SOMMARIO:

REDAZIONE E AMMINISTRAZIONE . TORINO . Via Garibaldi 16 . Tel. 47.091-92-93-94
Conto Corrente Postale n. 2/30126 . Casella Postale n. 351.

Il presente numero in Italia L. 250 (arretrato L. 300); all'Estero L. 500 (arretrato L. 600)

ABBONAMENTI PER L'ANNO 1949: Annuo in Italia L. 2500; all'Estero L. 4000;
Semestre in Italia L. 1350; due anni L. 4250; tre anni L. 5800

La distribuzione viene curata direttamente dall'Amministrazione della Rivista. Spedizione in abbonamento postale.

R. A. I.

RISULTATI DEL CONCORSO RADIO-RIVENDITORI

Il giorno 9 corrente ha avuto luogo a Torino presso la Direzione Generale della RAI, il sorteggio dei premi per un milione di lire in Titoli dello Stato del « Concorso Rivenditori », indetto dalla Radio Italiana fra tutte le Ditte autorizzate al commercio ed alla riparazione di materiale radioelettrico, che hanno presentato dei nuovi abbonati alle radioaudizioni nei mesi di maggio e giugno scorsi.

Le estrazioni dei premi, che si sono svolte con le garanzie di legge alla presenza dei rappresentanti dell'Associazione Naz. Commercianti Radio (A.N.C.R.A.), hanno avuto il seguente esito:

Premio di L. 300.000 al n. 2.863 assegnato alla Ditta *Di Gioia Trifone*, via Davanzati 15, *Bari*.

Premio di L. 200.000 al n. 33.614 assegnato alla Ditta *Cotto Giovanni*, corso Alfieri 52, *Asti*.

Premio di L. 50.000 al n. 36.993 assegnato alla Ditta *Buzzola Pierino*, via Buozzi 6, *Ficarolo* Rovigo).

Premio di L. 50.000 al n. 29.343 assegnato alla Ditta *Armonical Radio*, via L. Settembrini 34, *Roma*.

Premio di L. 50.000 al n. 19.179 assegnato alla Ditta *Pizzocolo Sergio*, via Tortona 30, *Milano*.

Premio di L. 50.000 al n. 24.288 assegnato alla Ditta *Grimaldi Luigi*, corso Garibaldi 138, *Benevento*.

Premio di L. 50.000 al n. 33.198 assegnato alla Ditta *Tacchini Radio*, corso Giulio Cesare 3, *Torino*.

Premio di L. 50.000 al n. 16.084 assegnato alla Ditta *Battistini Senofonte*, corso Tacito 116, *Terni*.

Premio di L. 50.000 al n. 11.210 assegnato alla Ditta *Radio Torino*, via Roma 81, *Caltagirone* (Catania).

Premio di L. 50.000 al n. 29.327 assegnato alla Ditta *Molle Antonio*, corso Manthoné 29, *Pescara*.

Premio di L. 50.000 al n. 20.045 assegnato alla Ditta *Casolo Ermanno*, via Mazzini 48, *Somma Lombardo* (Varese).

Premio di L. 50.000 al n. 13.857 assegnato alla Ditta *Mallagliati Arturo*, via Garibaldi 58, *Chiesina Uzzanese* (Pistoia).

Un'autovettura attrezzata per le registrazioni durante il passaggio su uno dei numerosi passi alpini.

SERVIZI D'INFORMAZIONI R.A.I. AL SEGUITO DEI GIRI CICLISTICI D'ITALIA E DI FRANCIA

I mesi di giugno e luglio di quest'anno sono stati teatro delle appassionanti vicende del Giro ciclistico d'Italia e del Tour de France, che hanno avuto come principali protagonisti i due assi del ciclismo italiano Coppi e Bartali.

La Radio Italiana, come già per il Giro d'Italia, ha predisposto anche per il Tour de France numerosi servizi di informazione, cronache e commenti che sono stati quotidianamente radiodiffusi dalle Reti Rossa ed Azzurra.

Apposite autovetture attrezzate, con radiocronisti e tecnici, hanno seguito le tappe dei due giri, tenendo costantemente informati i radioascoltatori delle vittoriose imprese dei nostri campioni del pedale.

(417)

NOTIZIE BREVI

TRE NUOVE STAZIONI TRASMITTENTI: LA SPEZIA, CATANIA II, CATANZARO

Il 30 luglio, alle ore 11, tre nuovi trasmettitori ripetitori inizieranno il loro servizio regolare rispettivamente a La Spezia, Catanzaro e Catania.

Per La Spezia e per Catania si tratta di due stazioni di 250 watt utilizzanti apposite antenne del tipo consueto. La stazione della Spezia, della potenza di 250 watt, viene a risolvere un grave problema di ascolto cittadino, che sinora risultava poco efficiente data la particolare natura orografica del terreno e i forti disturbi di origine industriale.

La stazione della Spezia diffonderà il programma della Rete Rossa.

Per Catania, il nuovo trasmettitore anch'esso di 250 watt denominato Catania II) consentirà, già prima della costruzione della progettata nuova stazione di Caltanissetta (che non potrà essere ultimata che tra un anno circa), di completare in città, con la diffusione del programma della Rete Azzurra, il servizio effettuato per la Rete Rossa dal trasmettitore di Catania I.

A Catanzaro è stato realizzato con pieno successo un nuovo sistema trasmittente, studiato dall'ing. Cerutti della Direzione Tecnica della RAI, e basato sull'invio di una corrente a radiofrequenza modulata prodotta da un trasmettitore di limitata potenza (40 watt) sulla rete di illuminazione stradale della città. Dato il valore assai alto adottato per la frequenza modulata, i fili della rete elettrica si comportano come un'antenna largamente distribuita e permettono di far sentire la stazione locale in tutto il centro urbano.

In considerazione dei buoni risultati conseguiti, è intenzione della RAI di estendere tale sistema anche ad altri centri pei quali siano naturalmente già realizzate altre condizioni essenziali (tra queste il collegamento con la rete musicale in cavi).

Le tre nuove stazioni funzioneranno sulle seguenti lunghezze d'onda:

La Spezia	mt. 209,9	kc/s 1429
Catania II	mt. 209,9	kc/s 1429
Catanzaro	mt. 190,1	kc/s 1578

La frequenza di lavoro di Catanzaro, che si trova ai margini della gamma assegnata dalle recenti Conferenze Internazionali alla radiodiffusione sarà sfruttata dalla RAI in avvenire anche per altri impianti basati sullo stesso principio.

(Dal *Radiocorriere*) (415/164)

PROTEZIONE TEMPORANEA ALLE INVENZIONI INDUSTRIALI CHE FIGURERANNO NELLA "XVI MOSTRA NAZIONALE DELLA RADIO" IN MILANO (Decreto Ministeriale 27-6-1949).

Le invenzioni industriali relative ad oggetti che figureranno nella « XVI Mostra Nazionale della Radio » che si terrà a Milano dal 24 settembre all'8 ottobre 1949, godranno della protezione temporanea stabilita dalla legge 29 giugno 1939, n. 1127.

Il presente decreto sarà pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana e nel bollettino dei brevetti a norma dell'art. 104 del regio decreto 5 febbraio 1940, n. 244. (412/159)

LA SECONDA MOSTRA SALERNITANA DELLA RADIO

Il giorno 9 luglio alle ore 19 ha avuto luogo a Salerno nell'edificio scolastico « Gennaro Barra » al Lungomare Trieste, l'inaugurazione della Seconda Mostra Salernitana della Radio allestita dall'Associazione Commercianti Radio di Salerno con la collaborazione della Radio Italiana.

Alla cerimonia hanno presenziato tutte le autorità cittadine, nonchè varie personalità politiche della provincia, il Vice Presidente della Rai prof. Carrelli, Dirigenti e funzionari della Rai che sono stati ricevuti dal Presidente dell'Associazione Commercianti Radio di Salerno cav. Eugenio Salzano. Nella visita alle varie sale le autorità si sono vivamente interessate al materiale esposto specie per quanto si riferisce agli ultimi prodotti delle varie industrie radio, compiacendosi vivamente per i risultati ottenuti.

Alla Manifestazione era collegato un concorso dotato di numerosi premi tra cui vari apparecchi radioriceventi.

L'affluenza del pubblico è stata molto numerosa sin dalla prima giornata e il numero degli affari conclusi assai soddisfacente.

TUTTA LA VASTA GAMMA DELL'INDUSTRIA RADIOFONICA ALLA SEZIONE RADIO E MUSICA DELLA XIII FIERA DEL LEVANTE

La Sezione Radio e Musica della XIII Fiera del Levante appare un emporio ideale per presentare sul più importante mercato al centro del Mediterraneo, i migliori modelli di apparecchi radio. E' noto infatti che le maggiori ditte costruttrici di apparecchi radio hanno sede nel Settentrione e quindi l'acquirente del Nord non ha che da recarsi alle sedi delle singole industrie per vedersi sciorinare davanti tutta la vasta e pluriforme campionatura del genere. Difficilmente dai concessionari del Meridione il pubblico ha l'occasione di poter scegliere in una serie completa di modelli e di marche. Donde scaturisce sùbito l'importanza che acquista la Fiera del Levante per tale settore, che, come detto all'inizio, ha avuto il conforto di un pubblico sempre maggiore. E che tale importanza sia stata riconosciuta in pieno dalle ditte, viene confermata dall'adesione data alla Fiera da quasi tutte le maggiori Case sia italiane che estere, conferme o nuove venute, presenti con il meglio della loro produzione.

E' naturale che tale esposizione non si limiterà ai soli apparecchi radio ma abbraccierà anche i dischi, gli apparecchi per incidere gli stessi, i microfoni, gli altoparlanti e tutti gli articoli accessori per detta industria.

OROLOGIO PENSANTE

LONDRA: Alla Fiera delle Industrie Britanniche sarà esposto tra gli altri modelli, un orologio pensante a funzionamento elettrico. Questo orologio venduto sotto il nome commerciale di Radio Preset Clock, è fabbricato dalla Smith's English Clocks Ltd. (Sectric House, Waterloo Road, Crickleweed, London N. W. 2). Esso si troverà nella sezione orologi della mostra della gioielleria, orologi, coltelleria, situata al pianterreno della National Hall all'Olympia di Londra.

Il Radio Preset Clock esegue una serie di funzioni destinate non solamente a far risparmiare tempo e preoccupazioni agli esseri umani, ma anche ad evitare ogni sciupio di corrente elettrica in casa. Esso potrà, ad esempio, mettere in funzione una coperta elettrica prima che il proprietario vada a letto e interrompere automaticamente la corrente quando il letto sarà caldo. L'orologio aprirà la radio su quel determinato programma, di notte spegnerà anche tutte le luci delle stanze e della camera dei bambini. Qualora il proprietario dovesse addormentarsi o dimenticare di spegnere la lampadina posta sul comodino, l'orologio eseguirà per lui questa operazione.

(391/142) *(I. T. Inf.)*

PREMI RADIOFONICI

Atlanta, 7 giugno. — La facoltà di giornalismo della Università della Georgia ha recentemente annunciato la distribuzione dei premi radiofonici George Foster Peabody per il 1949. Per la prima volta quest'anno tali premi, istituiti nove anni fa per onorare la memoria di Peabody, che è un benefattore dell'università, hanno compreso anche una speciale citazione per « un importante contributo all'arte della televisione », che è stata assegnata alla compagnia « Actors Studio » dell'American Broadcasting Company per avere praticamente dimostrato come la presentazione di un dramma per televisione sia una nuova forma d'arte ben distinta sia dal teatro che dal cinema. Un'altra citazione speciale è stata conferita alla stazione radio WNEW di New York per le sue « canzoncine sulle Nazioni Unite ». Tra gli altri premi i principali sono: quello di musica, attribuito alla NBC per le trasmissioni del suo complesso sinfonico, delle « Orchestras of the Nation », del « First Piano Quartet » e per la registrazione dei concerti dell'orchestra sinfonica di Boston, quello per trasmissioni atte a favorire la comprensione internazionale attribuito alla CBS per i suoi programmi sulle Nazioni Unite; quello per servigi resi al pubblico da una stazione regionale attribuito alla stazione KNBC di San Francisco per i suoi programmi sulla previsione degli incendi nelle foreste; quello per servizi resi da una stazione locale, attribuito alla stazione WDAR di Savannah, in Georgia, per le sue trasmissioni sul problema della delinquenza minorile.

(400/149).

STAZIONI A M.F. NEGLI U. S. A.

Negli Stati Uniti alla fine di aprile erano installate 520 stazioni a M.F. nella gamma da 88 a 108 MHz. Tra gli Stati dell'unione detiene il primo posto per numero di stazioni la California con 55 stazioni (10,6 %). Seguono con 53 stazioni la Pensilvania, con 46 lo Stato di New-York (nella città 11 emittenti). Vengono poi lo Stato di Illinois con 36 stazioni, il Massachussets e così via.

(400/147) R. Z.

I SOVIETICI INTENSIFICANO I LORO SFORZI PER "DISTURBARE" LE TRASMISSIONI DE "LA VOCE DELL'AMERICA"

NEW YORK, 2 maggio — Il crescendo degli sforzi sovietici per « sommergere » con radiodisturbi le trasmissioni della « Voce dell'America » ha fatto sì che la « voce » iniziasse un programma continuativo di trasmissioni — 24 ore al giorno senza interruzione — dirette agli ascoltatori dell'Unione Sovietica.

Dopo i primi tentativi di disturbo attuati con 18 grandi emittenti (vedi USIS 3 del 16 aprile 1949) domenica scorsa ha avuto inizio un nuovo e più massiccio tentativo. I radioascoltatori americani hanno infatti rilevato l'impiego di almeno 50 grandi emittenti situate presso Mosca e Vladivostok allo scopo di impedire che i programmi quotidiani in lingua russa della « voce » pervenissero agli ascoltatori sovietici.

Il radiodisturbo sovietico, che è tanto potente da giungere fino alle coste americane, è stato intensificato al massimo poco dopo l'annuncio sovietico che l'URSS era disposta ad abolire il blocco di Berlino.

Iniziando giovedì il suo programma di 24 ore inteso a far breccia attraverso la cortina dei disturbi, la « Voce dell'America » ha rivelato ai propri ascoltatori russi quanto stava accadendo, consigliandoli a manipolare le frequenze fino ad ottenere una ricezione soddisfacente ed ha commentato: « Qualcuno evidentemente ritiene pericoloso consentire al popolo sovietico di ascoltare le veritiere informazioni di una radio libera ».

(412/156) *USIS*

NON CELESTIALI GLI ANGELI DEL RADAR

NEW YORK, 6 maggio — Le misteriose mobilissime macchioline di luce che sia di giorno che di notte, infestano gli schermi dei radar in palese violazione di ogni nota legge, ribelli alla inclusione in una qualsiasi teoria, sì da meritarsi il nome di « angeli del radar », sono state identificate dai tecnici della Bell Telephone Co. Questi, dopo aver tentato invano di correlare le macchie a perturbamenti atmosferici di vario genere, sono riusciti a dimostrare che gli « angeli » altro non sono che insetti in volo nell'atmosfera. L'ipotesi è stata confermata da un esperimento nel corso del quale, mentre alcuni osservatori disposti a quote differenti seguivano gli insetti visibili nel fascio verticale di un proiettore, altri registravano le immagini risultanti sullo schermo del radar.

(412/153) *USIS*

NUOVA CALCOLATRICE ELETTRONICA

FILADELFIA, 20 maggio — La Eckert-Maucly Corporation, cui già si deve la progettazione e la costruzione della calcolatrice ENIAC in dotazione all'esercito americano dal 1949, ha recentemente prodotto un'altra macchina del genere — la BINAC — che è in grado di compiere operazioni matematiche con una velocità superiore 12.000 volte a quella della mente umana. La BINAC, che comporta spese d'acquisto e d'esercizio inferiori a quelle del tipo precedente, è di dimensioni sufficientemente ridotte ($1{,}2 \times 1{,}5 \times 0{,}3$ metri) per poter essere agevolmente sistemata in qualsiasi piccolo ufficio ed è munita di 700 valvole termoionìche, contro le 18.000 installate nell'ENIAC. In meno di un secondo la nuova calcolatrice è in grado di dar risposta a difficili problemi di meccanica applicata e riuscirà pertanto preziosa nei gabinetti di ricerca tecnico-scientifica.

(412/154) *USIS*

NUOVA RUBRICA RADIOFONICA DE "LA VOCE DELLA AMERICA: PANORAMI D'AMERICA"

WASHINGTON, 4 maggio. — A partire dal 2 maggio la « Voce dell'America » ha iniziato una nuova rubrica intitolata « Panorama d'America », il cui scopo è di dare agli ascoltatori italiani una descrizione spigliata e vivace di ciascuno dei 48 stati che compongono la confederazione americana. La trasmissione ha la durata di quindici minuti: il quadro è il più possibile vivo, con qualche spunto lirico, con citazioni e ricordi di personalità dello stato.

In ogni trasmissione viene presentata musica folcloristica e comunque caratteristica del paese che viene illustrato.

La rubrica viene trasmessa ogni lunedì sulla rete azzurra dalla RAI alle ore 22,30.

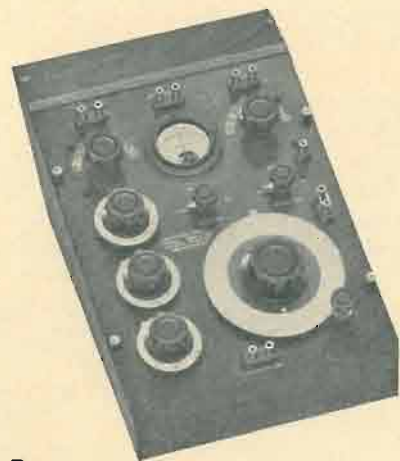
(412/155) *USIS*

NUOVO LABORATORIO PER RICERCHE ATOMICHE IN AMERICA

Un nuovo lavoratorio di ricerche atomiche è stato impiantato a Brookhaven, ad un centinaio di chilometri da New York. Mentre gli altri laboratori attualmente esistenti sono destinati a scopi pratici (ad Hanford si fabbrica il plutonio, a Oak Ridge l'uranio 235, a Los Alamos le bombe atomiche) il nuovo laboratorio è destinato prevalentemente a ricerche scientifiche. Il fatto che esso sia stato impiantato a poca distanza da centri abitati mostra come si sia ormai sicuri circa le norme prudenziali necessarie per evitare gli effetti di emanazioni radioattive o simili. (412/160)

MAGGIOR ESTENSIONE DEI DOCUMENTARI DELLA NBC

La NBC annuncia un'estensione dei nuovi servizi di documentari. Il programma che ne scaturirà verrà chiamato semplicemente « Programma speciale » e comprenderà trasmissioni culturali, attualità e simili.

(412/161)

Note su alcuni schemi di stadi a resistenza-capacità con amplificazione notevolmente variabile nel campo delle basse frequenze (*)

dott. ing. EZIO VOLTA

Istituto di Elettrotecnica dell'Università di Genova

SOMMARIO. Si esaminano alcuni circuiti a resistenza-capacità progettati in modo da fornire un'amplificazione notevolmente variabile al variare della frequenza, e si riportano alcune curve caratteristiche rilevate sperimentalmente.

RÉSUMÉ. On examine quelques circuits particuliers à résistance-capacité permettant de fournir une amplification variable en fonction de la fréquence, et on reporte quelques courbes caractéristiques relevées experimentalement.

SUMMARY. The article examines special R C circuits designed so that amplification is rapidly variable with frequency; experimentally determined characteristics are included.

1. Introduzione.

Gli stadi con accoppiamenti a resistenza-capacità vengono in genere impiegati per ottenere amplificazione costante al variare della frequenza. Un'amplificazione costante può però essere ottenuta solamente entro campi di frequenza ristretti, al di fuori dei quali intervengono vari fattori che ne riducono il valore. Le trattazioni relative sono note e riportate in ogni testo di Radiotecnica (v. ad es. bibl. [1]): in genere si studiano i metodi per ridurne l'importanza, considerata *nociva*.

Di questi fattori di riduzione si può invece profittare per ottenere stadi dotati di particolari caratteristiche amplificazione/frequenza. La cosa ha particolare interesse nel campo delle basse frequenze (acustiche o « industriali ») dove la realizzazione di caratteristiche ad amplificazione non uniforme con l'impiego di filtri formati da induttanze e capacità risulta spesso poco agevole per ragioni di ingombro e di costo.

Benchè l'argomento sia già stato oggetto di vari studi (alcuni dei quali citati alla fine), può essere utile riportare alcune note e alcune curve sperimentali ricavate in vista della realizzazione di un particolare amplificatore per ponti di misura in corrente alternata a B.F. industriale presso l'Istituto di Elettrotecnica dell'Università di Genova.

Nella trattazione si useranno i seguenti simboli:

A_{max} = amplificazione in assenza di fattori di riduzione.
A = amplificazione effettiva.
$k = A/A_{max}$ = cofficiente di riduzione dell'amplificazione.
f = frequenza di lavoro.
ω = pulsazione di lavoro.

Si ammetterà che i tubi elettronici funzionino in condizioni di *linearità*. Si rappresenteranno le curve caratteristiche riportando amplificazioni e frequenze su scale logaritmiche.

(*) Pervenuto in prima stesura il 31-VII-1948 e in seconda stesura, notevolmente modificata, il 5-III-1949. (368)

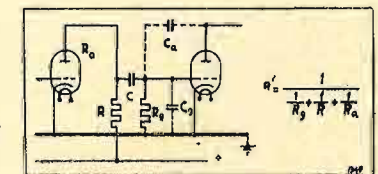



FIG. 1. - Indicazione schematica di un accoppiamento semplice a resistenza-capacità.

2. Elementi di riduzione dell'amplificazione negli accoppiamenti semplici a resistenza-capacità e caratteristiche $k(f)$ che se ne possono ottenere.

Negli accoppiamenti semplici a resistenza-capacità fra due stadi in cascata (v. fig. 1) possono essere presenti i seguenti elementi di riduzione dell'amplificazione per una data frequenza:

a) piccola costante di tempo del complesso capacità di accoppiamento, C/resistenza di griglia del secondo stadio R_g (imperfetto accoppiamento);

b) elevata costante di tempo del complesso capacità griglia-catodo del secondo tubo, C_g/resistenza di carico anodico del primo stadio R (variazioni del carico anodico al variare della frequenza);

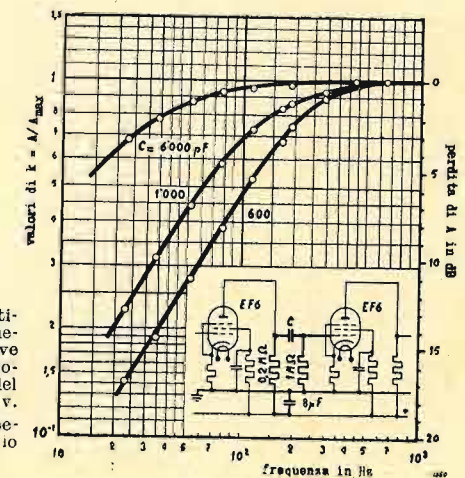



FIG. 2. - Caratteristiche « amplificazione-frequenza » relative al caso di piccola costante di tempo del complesso $R_g \cdot C$ (v. fig. 1), ottenute sperimentalmente con lo schema segnato.

Fig. 3. - Caratteristiche « amplificazione/frequenza » relative al caso di elevata costante di tempo del complesso $C_g{\cdot}R'$ (v. fig. 1), ottenute sperimentalmente con lo schema segnato.

c) elevata costante di tempo del complesso capacità placca-griglia del secondo stadio C_a/resistenza equivalente griglia-catodo del secondo stadio R' (controreazione di tensione).

Le caratteristiche $k(f)$ relative a questi tre elementi hanno l'andamento che segue: (v. curve sperimentali delle figg. 2, 3, 4:

— il valore $k=1$ (equivalente a riduzione nulla dell'amplificazione) viene raggiunto idealmente solo per $\omega R_g C \rightarrow \infty$ nel caso *a* (fig. 2), per $\omega R' C_g \rightarrow 0$ nel caso *b* (fig. 3) e per $\omega R C_a \rightarrow 0$ nel caso *c* (fig. 4). In pratica si ha $k \simeq 1$ per valori finiti dei tre prodotti: ad es. nel caso *a* è già $k=0{,}99$ per $\omega R_g C = 7{,}02$;

— le curve tendono ad avere andamento lineare al di sotto di un certo valore di k: la linearità si può ritenere verificata entro $\sim$ il 10 % al di sotto di $k=0{,}5$. La pendenza delle curve tende ad assumere nel « tratto lineare » il valore di 6 dB per ottava (ossia 1 unità log. in ordinate per ogni unità log. in ascisse) che è la pendenza della curva caratteristica di una reattanza pura;

— al variare della costante di tempo RC (parametro delle curve) la forma non varia; in particolare non varia

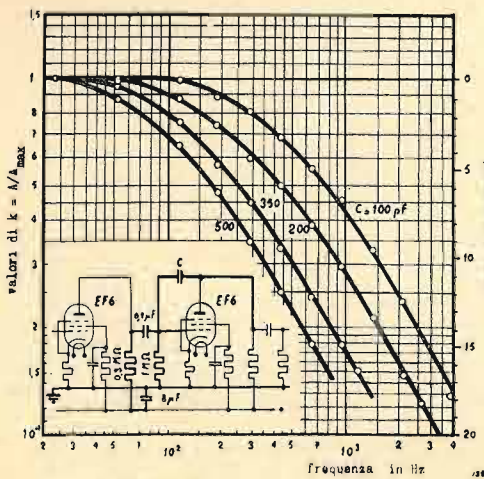



Fig. 4. - Caratteristiche « amplificazione/frequenza » relative al caso di elevata costante di tempo del complesso $C_a R'$ (v. fig. 1), ottenute sperimentalmente con lo schema segnato

la pendenza nel tratto lineare; si ha solo spostamento della curva parallelamente a se stessa.

Non è quindi possibile ottenere con accoppiamenti semplici a resistenza-capacità del tipo delle figure 1÷4 una variazione dell'amplificazione in funzione della frequenza di lavoro maggiore di 6 dB per ottava.

3. Aumento della pendenza della curva $k(f)$ ottenuto con l'azione contemporanea di più elementi di riduzione dei tipi precedenti.

Se vari elementi di riduzione dei tipi precedenti agiscono contemporaneamente e *indipendentemente gli uni dagli altri*, il coefficiente di riduzione risultante vale evidentemente

$$k = k_1 k_2 k_3 \,..\, k_n \qquad [1]$$

se k_1, k_2, ... , k_n sono i coefficienti propri di ciascun elemento agente da solo. Per verificare la relazione [1] occorre però che l'indipendenza nell'azione dei singoli elementi sia rigorosamente mantenuta, evitando ogni accoppiamento e facendo in modo che i singoli elementi si trovino nello schema « complessivo » nelle stesse con-

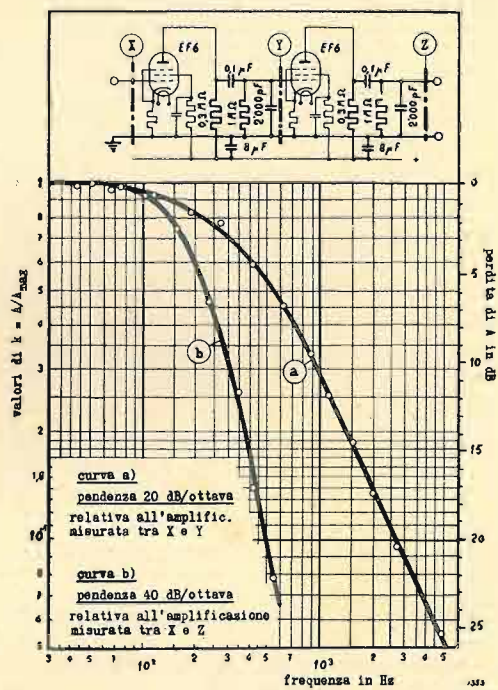



Fig. 5. - Aumento della pendenza della caratteristica « amplificazione-frequenza » ottenuto con l'azione contemporanea e indipendente di 2 elementi semplici uguali fra loro.

dizioni in cui si trovavano negli schemi « parziali » in cui davano luogo alle riduzioni k_1, k_2, ..., k_n.

Della relazione [1] si può profittare in due modi particolarmente interessanti:

1) se in un amplificatore agiscono vari elementi semplici uguali capaci di dare ciascuno una inclinazione (nel tratto lineare della caratteristica relativa) di 6 dB per ottava, la caratteristica risultante può avere

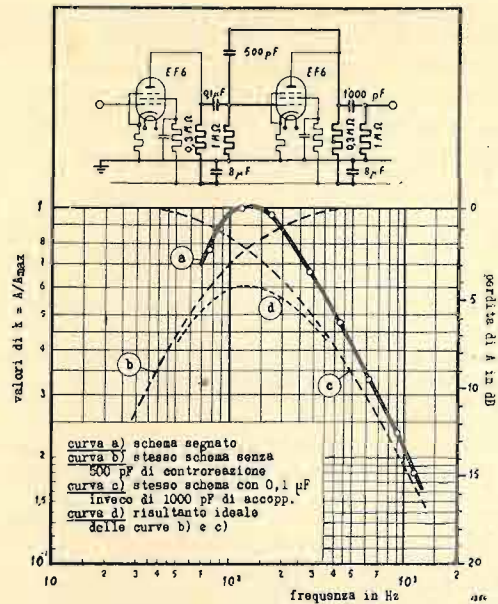



Fig. 6. - Una particolare caratteristica « amplificazione/frequenza », risultante dall'azione contemporanea e indipendente di 2 elementi semplici diversi fra loro, ottenuta sperimentalmente con lo schema segnato.

inclinazione (nel tratto lineare) di 12, 18, ... dB per ottava, corrispondente a 2, 3, ... unità log. in ordinate per ogni unità log. in ascisse: ad es. la fig. 5 riporta 2 curve sperimentali relative all'azione di 1 oppure di 2 elementi semplici indipendenti, con inclinazione di 6 o di 12 dB per ottava;

2) se i vari elementi semplici agenti sono diversi fra loro, la caratteristica $k(f)$ risultante può essere ad es. del tipo della fig. 6*a*, ottenuta come risultante delle 2 caratteristiche tratteggiate *b* e *c*, relative rispettivamente a un imperfetto accoppiamento e a una controreazione di tensione.

Se i vari elementi semplici non agiscono indipendentemente gli uni dagli altri ma si hanno accoppiamenti relativi, la relazione [1] non è evidentemente più verificata. Si possono però avere in pratica aumenti di pendenza anche con l'azione di elementi non del tutto indipendenti; la loro azione può variare molto a seconda dello schema di cui fanno parte, e deve essere studiata di volta in volta.

4. Circuiti di accoppiamento a costituzione complessa e caratteristiche $k(f)$ che se ne possono ricavare.

Sostituendo gli elementi semplici di accoppiamento con reti di circuiti aventi opportuna costituzione, si possono ottenere particolari caratteristiche. Nessun vantaggio si ha in nessun caso dalla sostituzione di semplici resistenze o capacità con combinazioni qualsiasi serie o parallelo di resistenze e capacità: le pendenze

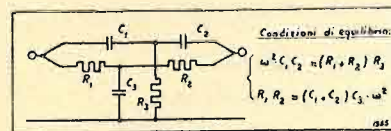



Fig. 7. - Circuita a doppio T a resistenza-capacità.

delle curve di risposta $k(f)$ non risultano mai aumentate. Molto interessante è invece l'impiego di circuiti « a doppio *T* » formati da due circuiti di accoppiamento a *T* aventi costituzione inversa l'uno all'altro, posti in parallelo all'entrata e all'uscita: essi sono capaci di dare trasmissione zero a una data frequenza (come un ponte di de Sauty). Lo studio di questi circuiti è fatto negli articoli citati in bibl. [4] [5] [6] — sono riportati in

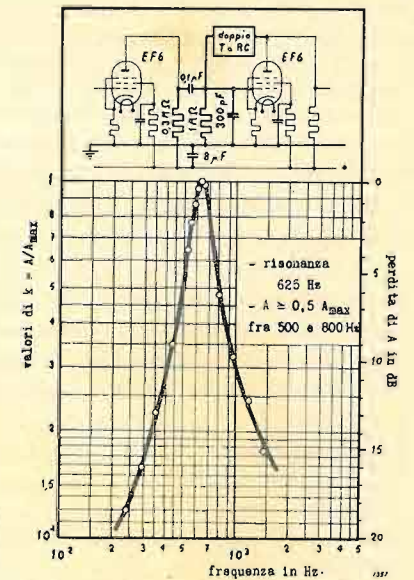



Fig. 8. - Caratteristica « risonante » ottenuta sperimentalmente con lo schema segnato.

fig. 7 lo schema di un doppio *T* e le relative equazioni di equilibrio.

Alcune osservazioni sull'impiego dei circuiti a doppio *T*:

— i circuiti a doppio *T* inseriti come accoppiamento fra stadi danno luogo a caratteristiche $k(f)$ con scarsa selettività nei dintorni della frequenza di risonanza; inseriti invece nei circuiti di controreazione possono dare risonanze molto acute, dato che lo sfasamento introdotto nel circuito non interessa nel 1° caso mentre ha importanza fondamentale nel 2° caso. L'impiego dei circuiti a doppio *T* interessa quindi soprattutto nei circuiti di controreazione e dà luogo a caratteristiche « *a frequenza*

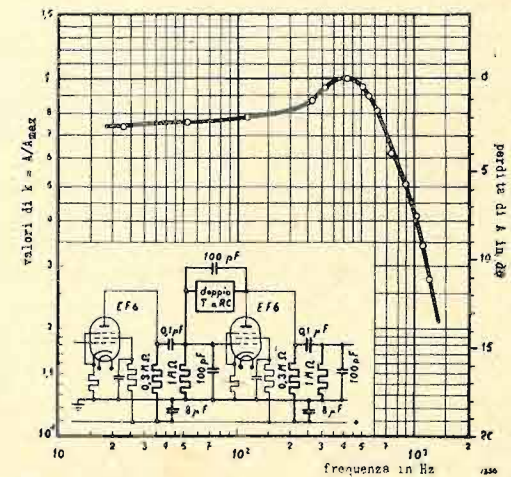



Fig. 9. - Caratteristica « passa-basso » ottenuta sperimentalmente con lo schema segnato.

di risonanza passante » (controreazione nulla, $k=1$, amplificazione max.);

— è possibile ottenere maggiori acutezze nella risonanza impiegando schemi più complessi del semplice doppio T (vari T in serie, catene ecc.); questo però complica notevolmente gli schemi. E' forse preferibile accoppiare all'azione di un doppio T in controreazione l'azione (indipendente) di elementi semplici dei tipi di cui si è detto.

— metodi di esame « rapido » del comportamento dei circuiti tipo doppio T con costituzione qualsiasi sono riportati nell'articolo citato in [4].

5. Alcuni esempi.

CARATTERISTICHE PASSA-BASSO. — Non è difficile ottenere una caduta sufficientemente brusca di amplificazione al di sopra della frequenza massima di lavoro: ad es. già la curva *b* della fig. 5, relativa a uno schema estremamente semplice, è caratterizzata da

max amplificazione fino a $\sim f=100$ Hz ($k>0,9$)
amplificazione ridotta a $\sim 1/3$ per $f=300$ Hz ($k=0,3$)

e con schemi di questo genere non è difficile ridurre la 3ª armonica della massima frequenza di lavoro ad es. nel rapporto 1:10.

Un altro esempio di caratteristica passa-basso è dato dalla fig. 9: essa è ottenuta con l'impiego di un circuito a doppio T e di alcuni altri elementi, secondo lo schema della figura. Si ha:

frequenza di lavoro: 400 ÷ 500 Hz
$k \geq 0,75$ fino alla frequenza di lavoro
riduzione delle 3e armoniche (1200 ÷ 1500 Hz): $\sim$ $\sim 1/5$ ($k= \sim 0,2$).

CARATTERISTICHE PASSA-ALTO. — Si possono ottenere risultati simili a quelli del caso precedente, con l'impiego di schemi analoghi.

RISONANZA. — Per risonanze molto acute convengono i circuiti a doppio T inseriti nei circuiti di controreazione: un esempio si ha nella figura 8, con i seguenti risultati:

risonanza: 625 Hz
riduzione almeno a metà ampiezza di tutte le frequenze esclusa la banda 500 ÷ 800 Hz
riduzione della 3ª armonica (1875 Hz): $k=0,15$.

Anche schemi del tipo della fig. 6 consentono di ottenere « caratteristiche risonanti » con buona selettività, quando si aumenti con l'impiego di elementi semplici la pendenza sui due fianchi della curva.

Gli esempi riportati conducono ad ammettere che si possano in molti casi realizzare nel campo delle basse frequenze soddisfacenti caratteristiche « amplificazione/frequenza » con schemi non complessi, senza ricorrere a filtri con induttanze e capacità.

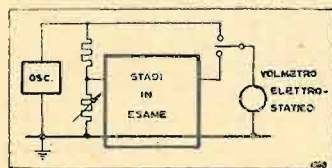



FIG. 10. - Indicazione schematica del circuito di misura adottato per il rilievo delle caratteristiche delle figure precedenti.

Nella fig. 10 è accennato, per maggiore « scrupolo sperimentale », lo schema di misura dell'amplificazione che è servito a ricavare le curve riportate.

Si rivolge un vivo ringraziamento al prof. ing. M. Merega per l'interessamento con cui ha voluto seguire tutto il lavoro sperimentale.

BIBLIOGRAFIA

1. - G. DILDA: *Radiotecnica*. Ed. Levrotto e Bella, Torino, 1945, v. II.
2. - H. S. BLACK: *Stabilised feed back amplifiers*. « Electrical Engineering », v. 53, 1934, n. 1, p. 114.
3. - F. MARIETTI: *Reazione in controfase*. « Alta frequenza », v. VI, 1937, n. 9, p. 568.
4. - W. N. TUTTLE: *Bridged T and parallel T nul circuits for measurements at radio frequencies*. « Proceedings of the I.R.E. », v. 28, 1940, n. 1, p. 23.
5. - A. E. HASTINGS: *Analysis of resistance capacitance parallel T network and applications*. « Proc. of the I.R.E. », v. 34, 1946, n. 3, p. 126.
6. - L. STANTON: *Theory and applications of parallel T. res. cap. frequency selective network*. « Proc. of the I.R.E. », v. 34, 1946, n. 7, p. 447.
7. - J. L. BOWERS: *R C bandpass filter design*. « Electronics », v. 20, 1947, n. 4, p. 131.
8. - E. GATTI: *Amplificatore a selettività variabile per basse frequenze*. « Alta Frequenza », v. XVII, 1948, n. 1, p. 20.
9. - G. ZANARINI: *Nuove applicazioni del principio dell'amplificatore « MU »*. « Elettronica », III, agosto sett. 1948, e ott. 1948, p. 319.

TUBI E SISTEMI DI PROIEZIONE DELLE IMMAGINI TELEVISIVE (*)

prof. dott. ing. GIUSEPPE DILDA
Istituto Tecnico Industriale - TORINO

SOMMARIO. Si mettono a raffronto le soluzioni adottate rispettivamente dalla Philips e dalla Compagnie des Compteurs per la proiezione delle immagini televisive. La prima soluzione, che si riferisce ad un ricevitore per proiezione nell'interno del mobile su schermo di cm^2 32×40 *e fa uso di un tubo alimentato a 25 kV, è adatta soprattutto per la ricezione domestica; la seconda, facendo uso di uno schermo di ben* cm^2 225×300, *è adatta per ricezioni collettive ed impiega un tubo alimentato a 80 kV. I vantaggi dell'una e dell'altra soluzione mostrano la possibilità di ulteriori progressi.*

RÉSUMÉ. On compare les solutions adoptées respectivement par la Société Philips et la Compagnie des Compteurs pour la projection des images en télévision. La première solution, relative à un récepteur pour projection sur un écran de cm^2 32×40, *fait usage d'un tube alimenté à 25 kV. Ce récepteur est envisagé surtout pour la réception particulière. La seconde solution, qui fait usage d'un écran de* cm^2 225×300 *et d'un tube alimenté à 80 kV, est envisagée pour les receptions collectives. Les avantages de l'une et de l'autre solution montrent la possibilité de progrès ultérieurs.*

SUMMARY. The solution adopted by Philips and by the Compagnie des Compteurs for the projection of television images are compared. The first solution consisting in a receiver for projection inside the cabinet, has a 32×40 cm^2 *screen, with a 25 kV tube and is specially adapted for home reception; the second, using a screen* 225×300 cm^2 *is intended for collective reception and employs a 80 kV tube. The advantages of each solutions, show the possibilities of further improvements.*

1. Premessa.

E' ormai noto che nel prossimo settembre si terrà in Milano una Mostra ed un Congresso Internazionale di Televisione. Sono state formate apposite commissioni per il coordinamento e la buona riuscita della manifestazione che risulterà certamente di grande interesse, ed avrà il potere di attirare l'attenzione degli organi interessati, delle Ditte costruttrici e del pubblico su questo importante aspetto della vita moderna. Dopo gli Stati Uniti d'America e l'Inghilterra, anche la Francia sta ora sviluppando e perfezionando, secondo un piano molto ardito, i suoi impianti di televisione.

In Italia invece nulla è stato possibile fare dopo la guerra ed è da sperare che questa manifestazione consenta di riguadagnare, almeno in parte, il tempo perduto.

In questa breve esposizione io non dirò nulla di nuovo dato che nel campo della televisione non è facile poter sperimentare con mezzi limitati. Questa mia chiacchierata dovrebbe raggiungere, da un lato lo scopo di mettere al corrente sui recenti sviluppi dei tubi e dei sistemi di proiezione e delle immagini televisive, dall'altro lato lo scopo di invitare altri colleghi a tenere riunioni di questo genere per estendere l'interesse alla televisione così da preparare un po' l'ambiente per gli sviluppi futuri.

Purtroppo occorre infatti constatare che in Italia i tecnici che possono dire di avere una recente esperienza personale nel campo della televisione sono molto pochi ed è da sperare che essi possano rapidamente crescere in numero e competenza così da poter affrontare adeguatamente le esigenze di un prossimo futuro. Altrimenti, anche al Congresso di Milano, finiremo col fare soprattutto la parte di spettatori invece che quella di attori.

(*) Conferenza tenuta il 10-III-1949 alla Sezione di Torino dell'A.E.I. Manoscritto pervenuto il 14-IV-1949. (384)

2. Generalità sui sistemi di proiezione.

Farò soprattutto riferimento a quanto ho potuto vedere in un mio recente viaggio in Olanda presso la Philips ed a Parigi al Congresso della Televisione dell'ottobre scorso. Più precisamente mi riferirò da un lato al tubo Philips MW 6-2 [1] ed al ricevitore SG 860 A a proiezione interna nel mobile, dall'altro lato al proiettore fisso sperimentale della Compagnie des Compteurs per proiezione in una saletta su schermo di m^2 $2,25 \times 3$ e con tubo alimentato a 80 kV [2].

Osserviamo in primo luogo che la tendenza moderna per i migliori ricevitori televisivi è quella di ottenere le immagini su un tubo di piccole dimensioni e di proiettare successivamente (per lo più nell'interno stesso del mobile che racchiude il televisore) le immagini su uno schermo più grande. Infatti i tubi ad immagine diretta hanno diametri che raramente superano i 32÷36 cm. In essi si può iscrivere un'immagine di circa $cm^2 18 \times 24$, cioè di dimensioni piuttosto ridotte. Non sto ad insistere sulle ragioni ben note che sconsigliano la costruzione di tubi ancora più grandi (forte curvatura e grande spessore del vetro; pericolo di esplosione; difficoltà di costruzione, di saldatura, di vuotatura ecc; grandi dimensioni delle macchine necessarie per la costruzione; grande costo dell'imballaggio, trasporto ecc.). Ecco quindi la convenienza di proiettare l'immagine ottenuta su un piccolo tubo.

La proiezione delle immagini diviene poi indispensabile se si desidera raggiungere lo scopo di offrire spettacoli collettivi di televisione che potrebbero riuscire particolarmente interessanti e frequentati. Forse un giorno nelle stesse sale cinematografiche i docu-

(1) Vedi anche: J. DE GRIER: *Un recepteur de télévision à image projetée*. « Revue tec. Philips », X, nov. 1948, p. 129.

(2) Vedi anche: P. MANDEL: *Le projecteur de télévision sur grand écran de la Compagnie des Compteurs*. « La télévision française », n. 44, genn. febb. 1949, p. 9.

mentari potranno essere proiettati a mezzo della televisione.

Alla prima categoria di apparecchi appartiene il ricevitore Philips sul quale mi soffermerò alquanto. Alla seconda categoria appartiene invece l'installazione fissa di proiezione della Compagnie des Compteurs.

3. Tubi da proiezione.

a) CARATTERISTICHE GENERALI - ELETTRODI.

Il tubo da proiezione Philips MW 6-2 ha un diametro utile dello schermo di circa 6 cm; su tale schermo si forma un'immagine di cm² 3,6×4,5 che nel ricevitore SG 860 A, viene ingrandita circa 9 volte così da dar

di un tubo fluorescente oggi tanto di moda per l'illuminazione). La corrente di punta può arrivare a 2 mA.

Le caratteristiche principali dei due tubi sono messe a raffronto, con quelle di un tubo normale di grandi dimensioni per visione diretta, nella tabella che segue:

La figura 1 illustra la sezione completa e quella relativa ai suoi elettrodi, del tubo Philips. Da notare l'elettrodo *M* che serve ad evitare che eventuali scariche si stabiliscano tra l'anodo *A* e l'elettrodo di comando (o griglia) *G* che diventando positivo provocherebbe l'esaurimento del catodo *K*. Eventuali scariche si chiudono sull'elettrodo *M* a massa evitando così l'inconveniente suddetto.

La pellicola di alluminio *D*, depositata sullo strato *C* (sostanze fluorescenti), ricopre anche le pareti interne

	V_a (kV)	I_a (μA)	$I_{a\,max}$ (μA)	Dimensioni immagini diretta (cm²)	proiettata (cm²)	Potenza media (W)	max (W)	Carico medio (mW/mm²)
Tubo a visione diretta	6	50	200	18×24 = 432		0,3	1,2	0,007
Tubo da proiezione Philips MW 6-2	25	100	500	3,6×4,5 = 16,2	32×40 = 1280	2,5	12,5	1,54
Tubo da proiezione della C. d. C,	80	500	2000	12×16 = 196	225×300 = 67500	40	160	2,1

origine ad una immagine proiettata di cm² 32×40.

Il tubo usato dalla C. d. C. ha invece uno schermo di circa 20 cm di diametro sul quale si forma un'immagine di cm² 12×16 che viene ingrandita 18÷19 volte così da ottenere un quadro di m² 2,25×3.

Ora è chiaro che in un tubo per televisione occorre che il diametro del raggio catodico che colpisce lo schermo sia minore della distanza fra due righe adiacenti: pertanto nei tubi da proiezione Philips, con uno « standard » di 567 righe, la distanza fra le righe è di circa mm 36/500=0,07 (una parte delle righe è perduta nei tempi di ritorno [3]); perciò occorre ricorrere a particolari cure onde ottenere un fascio elettronico di dimensioni così ridotte. Nel tubo della C. d. C. invece, con uno « standard » di 455 righe, la dimensione del fascio catodico deve essere minore di 120/400= 0,30 mm.

Per conseguire tali risultati, poichè il diametro del raggio catodico è proporzionale a: $\sqrt{I_a/(V_a j_k)}$, occorre usare una tensione acceleratrice V_a molto grande ed una densità di emissione catodica j_k molto elevata. Inoltre occorre che il cosiddetto fucile o cannone elettronico che provvede alla formazione ed alla concentrazione del raggio sia molto curato.

Nel tubo Philips la tensione V_a è di 25 000 V, la corrente media di 0,1 mA (le massime punte di corrente possono raggiungere 0,5 mA) con una potenza media del fascetto catodico di 2,5 W.

Nel tubo usato dalla C. d. C. la tensione acceleratrice è di ben 80 kV con una corrente media di 0,5 mA e cioè una potenza di ben 40 W, (potenza pari a quella

del tubo e costituisce la metallizzazione *E* in connessione coll'anodo *A*. Questa metallizzazione forma con quella esterna *J* una capacità di circa 300 pF che si dispone in parallelo all'ultimo condensatore del filtro dell'alimentatore migliorando lo spianamento della tensione V_a.

b) SCHERMO FLUORESCENTE E PELLICOLA RIFLETTENTE.

Esaminiamo ora lo schermo sul quale si forma la immagine. Nel tubo Philips esso è costituito da una finestra di vetro pressato, fabbricata a parte, con la

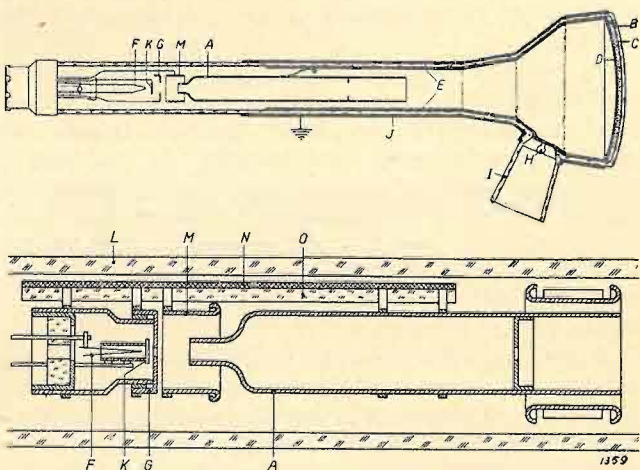



FIG. 1. - Sezione complcta (sopra) e parziale) sotto) del tubo Philips MW 6-2 per la proiezione delle immagini televisive. *F* = filamento; *K* = catodo; *G* = elettrodo di comando dell'intensità del fascio (griglia); *M* = elettrodo parascintille; *A* = anodo connesso allo strato metallico *E* che ricopre l'interno del tubo in continuità con lo strato riflettente *D*; *H* = connessione anodica; *I* = isolatore; *J* = strato conduttore esterno (a terra); *L* = vetro; *B* = « finestra » convessa; *C* = sostanze fluorescenti; *N* = supporto ceramico degli elettrodi; *O* = riempimento di vetro per il fissaggio degli elettrodi.

[3] A. DE FILIPPI: *Principi della televisione.* « Elettronica », III, giugno-luglio 1948, p. 213.

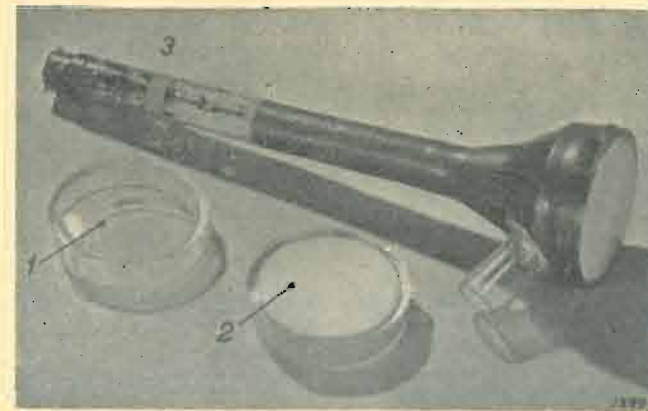



FIG. 2. - Tubo completo Philips MW 6-2 (3); in 1 e 2 la « finestra » senza e con le sostanze fluorescenti.

minio per circa 5÷10 micron, perciò lo spessore della pellicola deve essere molto minore di tale valore. D'altra parte, come s'è detto, la pellicola deve risultare continua ed opaca. L'opacità si ottiene già con pellicole di alcuni decimi di micron; perciò la pellicola si tiene dello spessore di circa 0,5 micron.

Durante il mio viaggio alla Philips nel Laboratorio della Ditta, si stava studiando, la parte del dott. Van Suchtelen, un apparecchio di controllo dello spessore di questo strato e della sua uniformità sul quale desidero dire due parole. La misura veniva fatta per induzione accoppiando allo strato una bobina piatta. La impedenza offerta dalla bobina è funzione crescente, a parità di accoppiamento (limitato dallo spessore del vetro) della resistenza dello strato di alluminio che cresce col diminuire dello spessore dello strato stesso. Il diagramma ha un andamento del genere indicato in fig. 3. I punti non stanno più sulla curva teorica allorchè lo strato diviene troppo sottile così da risultare discontinuo.

superficie sferica avente la curvatura voluta (fig. 2).

Nell'interno è depositato lo strato delle sostanze fluorescenti (*C* in fig. 1) scelte in modo da fornire una luce bianca azzurrastra. Dietro vi è uno strato metallico speculare (*D* in fig. 1) che riflette in avanti la luce irradiata dalla sostanza fluorescente in tutte le direzioni e quindi anche verso l'interno del tubo. Il tubo della C. d. C. non ha invece tale strato riflettente.

Benchè l'idea di usare tale strato riflettente sia vecchia, essa è di applicazione piuttosto recente perchè solo da poco si sono potute superare le numerose difficoltà inerenti al deposito di tale strato. Esso infatti deve essere sufficentemente sottile per offrire un trascurabile ostacolo al passaggio degli elettroni e deve essere continuo e liscio per poter adempiere al suo compito di riflettore. Poichè invece lo strato delle sostanze fluorescenti, che sono a struttura cristallina, è granuloso, occorre:

1°) o riempire gli avvallamenti con una sostanza adatta;

2°) oppure tendere sulle sommità una specie di membrana di una sostanza organica che serva da strato di fondo per la pellicola metallica. Tale sostanza organica viene poi eliminata per evaporazione o per combustione.

Il metallo usato è l'alluminio sia per il suo elevato coefficiente di riflessione (80÷85 %) sia per il suo basso peso atomico (27) in seguito al quale l'ostacolo offerto all'attraversamento degli elettroni è relativamente limitato. Con 25 kilovolt gli elettroni penetrano nell'allu-

I vantaggi che si ottengono con la pellicola metallica riflettente sono numerosi. In primo luogo, come si è detto, si ottiene una luminosità da 1,6÷1,8 volte più grande. Osserviamo peraltro che tale vantaggio si può ottenere solo a condizione che gli elettroni perdano solamente una piccola parte della loro energia attraversando la pellicola di alluminio; la rimanente deve essere spesa nell'urto con le sostanze fluorescenti e quindi trasformata in energia luminosa. Ciò richiede ovviamente tensioni acceleratrici molto elevate e quindi l'artificio non è applicabile con successo per i tubi che funzionano con tensioni di qualche migliaio di volt.

In secondo luogo si ha un aumento ancora più notevole del contrasto fra i punti più luminosi e quelli più scuri dell'immagine; questi infatti non vengono più illuminati indirettamente per riflessione della luce irradiata posteriormente.

Infine non è chi non veda come il circuito elettrico risulti chiuso in forma ben più chiara e definita mentre forse a prima vista non appare ben chiaro come risulti chiuso il circuito quando manchi lo strato conduttore. In realtà in tal caso il circuito risulta chiuso dall'emissione secondaria provocata dall'urto degli elettroni primari sulla sostanza fluorescente (fig. 4*a*). Questa emissione secondaria viene raccolta dall'anodo

FIG. 3. - Andamento dell'impedenza *Z* di una bobina accoppiata strettamente allo strato metallico riflettore dello schermo fluorescente, in funzione dello spessore di tale strato.

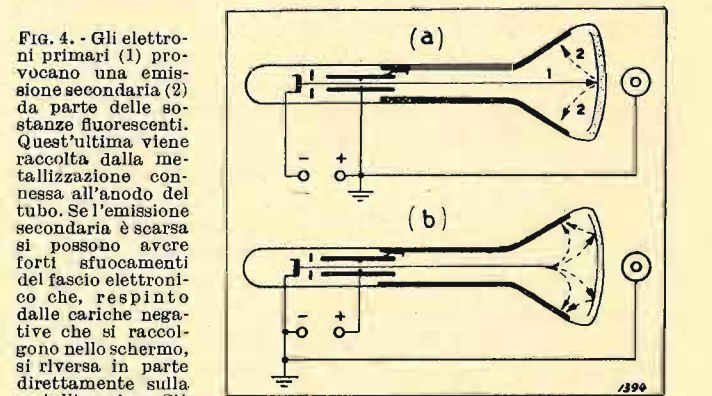



FIG. 4. - Gli elettroni primari (1) provocano una emissione secondaria (2) da parte delle sostanze fluorescenti. Quest'ultima viene raccolta dalla metallizzazione connessa all'anodo del tubo. Se l'emissione secondaria è scarsa si possono avere forti sfuocamenti del fascio elettronico che, respinto dalle cariche negative che si raccolgono nello schermo, si riversa in parte direttamente sulla metallizzazione. Ciò si verifica specialmente nel caso *b* in cui la massa è connessa al catodo per cui la repulsione degli elettroni primari può essere provocata anche da oggetti esterni (0).

(generalmente la metallizzazione della superficie conica del tubo). Infatti l'afflusso degli elettroni primari tende a caricare negativamente lo schermo. La prevalenza del potenziale anodico su quello dello schermo, necessaria per ristabilire l'equilibrio fra l'afflusso degli elettroni primari e il deflusso degli elettroni secondari, è tanto maggiore quanto più piccola l'emissione secondaria della sostanza fluorescente, che deve quindi essere scelta fra quelle ad elevata emissione secondaria.

Se vi è lo schermo metallico tale esigenza non si impone più e si ha quindi una maggiore libertà di scelta delle sostanze fluorescenti. Si ha inoltre una maggiore stabilità rispetto a perturbazioni dovute a cariche elettriche o prodotte per esempio toccando la faccia esterna del vetro (fig. 4 *b*). Infine lo schermo fluorescente è protetto contro il bombardamento da parte di ioni o molecole che potrebbero danneggiarlo.

Occorre poi ricordare che per i tubi normali si era costretti ad usare per la metallizzazione del vetro dell'ampolla sostanze nere opache per evitare riflessioni dannose (per es. la grafite in sospensione colloidale). Questo deposito è molto delicato perchè vi è pericolo di ridurre l'emissione del catodo e di non poter conservare un grado di vuoto molto spinto nell'ampolla. Nei tubi di nuovo tipo invece si provvede ad un deposito unico di alluminio in continuazione di quello che costituisce il riflettore posto dietro lo schermo.

Per quanto riguarda lo schermo occorre infine ricordare che con tensioni così elevate gli elettroni che colpiscono il vetro possono provocare l'emissione di raggi X che possono essere pericolosi. Ciò deve essere evitato sia scegliendo opportunamente lo spessore delle sostanze fluorescenti in modo che l'energia degli elettroni si esaurisca entro ad esse (non bisogna esagerare per non ridurre la trasparenza alle radiazioni luminose prodotte negli strati più interni), sia scegliendo il vetro in maniera opportuna, sia infine con opportune protezioni esterne.

4. Apparecchiature della C. d. C. e della Philips.

La mancanza dello schermo metallico nel tubo della C.d.C. ha costretto a porre a massa l'anodo e quindi lo schermo del tubo mentre il catodo è ad un potenziale di meno 80 kilovolt rispetto a terra assieme all'amplificatore che fornisce le tensioni modulatrici alla griglia del tubo che regola l'intensità del raggio catodico. Questo per evitare che si possa manifestare un campo elettrico che freni il moto degli elettroni dovuto all'influenza di corpi esterni connessi alla massa (figura 4*b*). Tale campo frenante sfuocherebbe il fascio elettronico ed aumenterebbe le instabilità a cui si è fatto cenno prima.

Quanto questo particolare complichi l'apparecchiatura lo si può vedere osservando la figura 5 ove a sinistra si nota il trasformatore di alimentazione e al centro l'amplificatore di modulazione con i suoi due isolatori fra i quali vi è il trasformatore di accoppiamento nel vuoto. Infatti per trasferire le tensioni a video frequenza dal preamplificatore all'amplificatore la distanza fra i due avvolgimenti non poteva essere aumentata oltre certi limiti senza ridurre eccessivamente il trasferimento delle tensioni. D'altra parte fra i due avvolgimenti esiste una d. d. p. di 80 kilovolt. Per reggere a questa tensione il trasformatore non è in aria ma addirittura nel vuoto come si vede nella figura 6.

FIG. 5. - Vista interna del mobile di proiezione. Sono chiaramente visibili i grossi isolatori del trasformatore di alimentazione e dell'amplificatore di modulazione del fascio elettronico che ha un potenziale negativo di 80 kV rispetto alla massa.

Invece nell'apparecchio Philips tutte queste complicazioni sono evitate ponendo il catodo, e quindi anche l'amplificatore di modulazione, al potenziale di massa e l'anodo e lo schermo a + 25 kilovolt (fig. 4*a*), ciò non porta inconvenienti data la presenza della pellicola conduttrice dietro allo schermo.

La concentrazione e la deviazione del raggio sono ottenute magneticamente. Questo sistema riesce, in televisione, molto più conveniente di quello elettrostatico. Senza soffermarci su ciò basta osservare che data la elevata tensione acceleratrice, anche le tensioni focalizzatrici e a denti di sega risulterebbero molto elevate e, a parte la difficoltà di ottenere quest'ultima, l'amplificatore a video frequenza e il generatore a denti di sega dovrebbero trovarsi ad una d. d. p. pari alla tensione acceleratrice e quindi in ogni caso almeno uno dei due dovrebbe essere isolato da massa per l'intera tensione V_a. Così avviene, come s'è visto, nell'apparecchiatura della C. d. C. in cui l'amplificatore di modulazione a video frequenza è isolato malgrado che anche per questa installazione, come per il ricevitore Philips, la concentrazione e la deviazione del raggio siano magnetiche. Ciò, come s'è detto, per poter connettere a massa l'anodo e quindi avere lo schermo al potenziale di massa. Invece nel tubo Philips, provvisto di schermo metallizzato, non porta inconveniente alcuno mantenere il catodo al potenziale di massa e l'amplificatore di modulazione a video frequenza, nonchè le bobine di focalizzazione e di deviazione, allo stesso potenziale.

FIG. 6. - Trasformatore di trasferimento delle tensioni a video-frequenza all'amplificatore finale. Il trasformatore è nel vuoto per poter sopportare la d. d. p. di 80 kV.

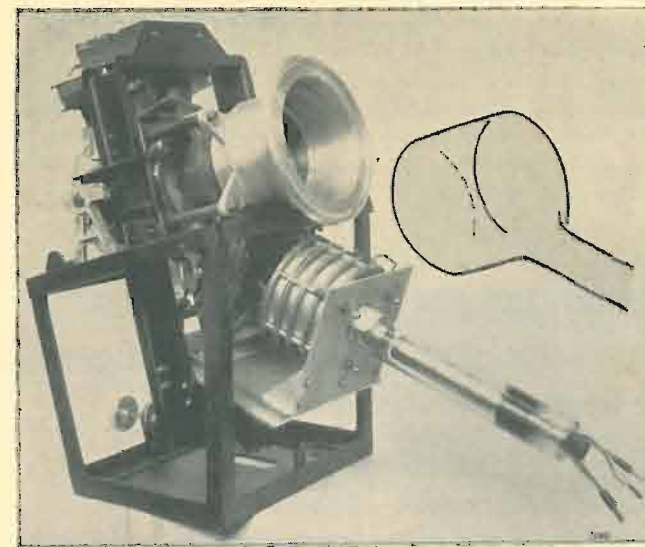



FIG. 7. - Complesso proiettore comprendente il tubo catodico, l'ottica e le bobine di deviazione, di concentrazione (innestate lungo il cannone elettronico del tubo) e di correzione dell'immagine (sopra il tubo). Il tubo, come è indicato nel disegno riportato a destra, ha forma simile a quella usata nell'iconoscopio.

5. Sistema ottico e schermo di proiezione.

Nell'apparecchiatura della C. d. C. il sistema ottico usato per la proiezione (fig. 7) è del tipo a lenti con apertura $d/f = 1/1{,}9$ e con lenti del diametro di circa 7 ÷ 8 cm. La proiezione è fatta su uno schermo posto a 4,5 m di distanza avente le dimensioni di m² 2,25×3.

Invece nell'apparecchio Philips viene usata un'ottica del tipo Schmith modificata dalla Philips stessa; l'apertura di tale ottica ha il valore $d/f = 1/0{,}8$; quindi la luminosità risulta più che doppia di quella ottenuta col sistema a lenti della C. d. C. Il sistema ottico usato dalla Philips è già stato descritto nella recensione comparsa nel numero 11-12, III, della presente rivista (4); a tale descrizione si rimanda il lettore per tutto ciò che si riferisce a tale argomento.

E' invece interessante soffermarci a fare alcune considerazioni riguardanti gli schermi da proiezione. E' noto che uno schermo normale che venga illuminato anteriormente, come avviene di solito nel cinematografo, diffonde la luce secondo il diagramma circolare della figura 8*a* (legge di Lambert). Nella recensione citata si è visto che invece nel ricevitore Philips, nel quale lo schermo è costituito da una lastra di vetro opalina e quindi translucida, illuminata posteriormente rispetto al posto di osservazione, si ottiene un diagramma del tipo 2 di figura 8*a*.

In tutte le direzioni comprese entro un certo angolo attorno alla normale si ha quindi una intensità luminosa assai più grande quella ottenuta con uno schermo ad illuminazione anteriore.

Ciò è illustrato in coordinate cartesiane, invece che polari, nel diagramma di figura 8*b* che si riferisce allo schermo Philips. Per tale schermo il guadagno ottenuto in direzione assiale è di circa 4 volte e l'angolo entro il quale l'intensità luminosa rimane superiore a metà di quella assiale è di circa ± 17°. Per avere una buona visione gli spettatori devono perciò rimanere entro tale angolo.

L'angolo verticale potrebbe essere ulteriormente ristretto senza inconveniente ma non è semplice ottenere uno scermo che abbia un angolo di diffusione verticale diverso da quello orizzontale.

Nell'apparecchiatura della C. d. C. viene usato uno schermo per riflessione, cioè a proiezione anteriore, in-

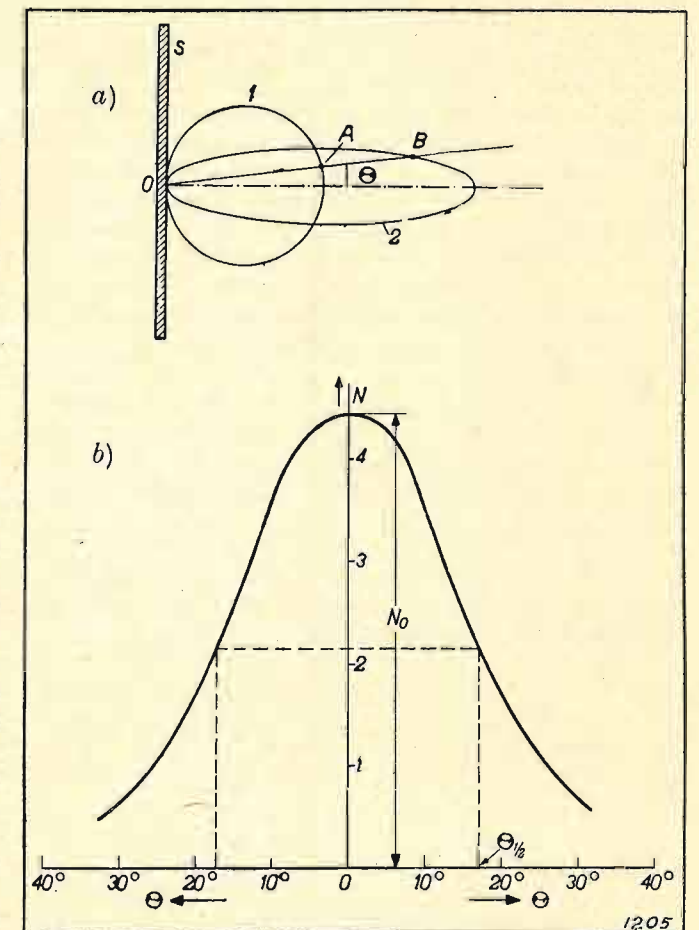



FIG. 8. - In *a* il diagramma 1 corrisponde alla formazione dell'immagine per riflessione diffusa dalla luce proveniente da destra come nel cinema; il diagramma 2 corrisponde invece alla formazione dell'immagine per semitrasparenza dello schermo *S* colpito dalla luce proveniente da sinistra. Il rapporto $N = OB/OA$ in funzione dell'angolo Θ è portato in assi cartesiani nel diagramma *b*).

(4) *Proiezioni delle immagini televisive.* « Elettronica », III, nov.-dic. 1948, p. 389.

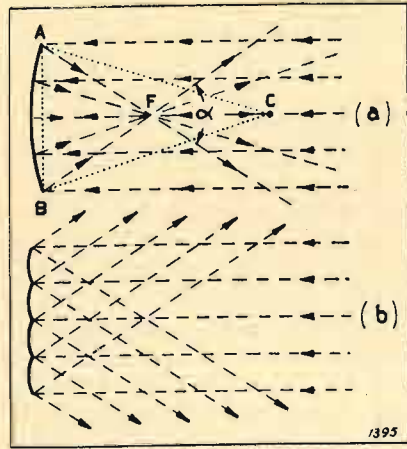



FIG. 9. - Lo specchio sferico AB (fig. a) di centro C, fuoco F e raggio $AC = R$ riflette un fascio di raggi paralleli assiali entro l'angolo $\alpha = 2$ arcsen $\left(\frac{AB}{2}/AF\right)$ e poichè $AF = R/2$ si ha $\alpha = 2$ arcsen (AB/R). Un mosaico di specchi di tal genere (b) si comporta quindi come uno schermo che riflette la luce solo entro l'angolo α.

vece che uno schermo per trasparenza, cioè a proiezione posteriore, come quello usato dalla Philips. Ciò nonostante si è potuto ottenere, con un sistema ingegnosissimo, dovuto allo spirito inventivo di M. Saget, uno schermo che riflettesse la luce soprattutto entro un angolo determinato scelto a piacere. Per lo schermo della C. d. C. l'angolo di apertura, tenuto conto delle dimensioni della sala, è stato scelto in circa 70° orizzontalmente ed in 35° verticalmente.

Come è fatto questo schermo?

Consideriamo uno specchio sferico colpito da un fascio di raggi paralleli paraassiali (fig. 9a). L'angolo α del fascio riflesso dipende unicamente dall'angolo sotto il quale si vede il contorno dello specchio dal centro della sfera ed è pari al doppio di tale angolo. Allora lo schermo è costituito da un mosaico di specchietti sferici (fig. 9b) aventi dimensioni molto minori di un elemento dell'immagine. Più precisamente ciascun specchietto ha la larghezza di 2 mm e l'altezza di 1 mm con un raggio di curvatura di 3,15 mm per cui l'angolo di apertura dei raggi riflessi è di 76° orizzontalmente e di 38° verticalmente.

Ma, si obietterà, un tale schermo risulterà costosissimo; niente affatto perchè 200 specchietti per volta vengono «stampati» sotto una pressa su un sottile foglio di alluminio speculare. I diversi elementi così stampati vengono successivamente applicati sul supporto dello schermo che a sua volta è sferico con un raggio di curvatura di 9 metri (pari al doppio della distanza di proiezione) per evitare la divergenza dei raggi ai bordi dello schermo.

Il guadagno ottenuto con tale schermo, inteso come rapporto fra la brillanza che si ottiene con esso e quella che si otterrebbe con uno schermo a diffusione normale che seguisse cioè la legge di Lambert, è di circa 4 come per lo schermo Philips che pure ha un angolo di apertura metà.

6. Conclusione.

Concludo osservando che il confronto che sono andato via via sviluppando, a seconda del particolare considerato, è favorevole a volte all'una a volte all'altra delle due apparecchiature considerate. Ciò lascia pensare che sia possibile perfezionare ulteriormente ciascuna delle due apparecchiature, e che pertanto in un prossimo futuro si renda perfino possibile la proiezione collettiva di immagini televisive con risultati paragonabili a quelli ottenuti con il cinema.

Desidero ringraziare la Compagnie des Compteurs che mi ha fornito le fotografie da cui sono state tratte le figure 5, 6, 7.

RAPPRESENTAZIONE SULL'OSCILLOGRAFO A RAGGI CATODICI DI FIGURE SPAZIALI E DI DIAGRAMMI A TRE COORDINATE (*)

Prof. CLAUDIO VILLI - Trieste
e Redazione di «ELETTRONICA»

SOMMARIO. L'oscillografo a raggi catodici permette notoriamente di rappresentare la relazione fra due variabili o la posizione di punti su una superfice. Mediante i metodi della geometria descrittiva, che consentono, con opportune convenzioni, di rappresentare su un foglio di carta figure a tre dimensioni, è possibile estendere l'uso dell'oscillografo a raggi catodici alla rappresentazione di relazioni funzionali fra tre variabili, o della posizione di punti nello spazio. Dopo aver esaminato le varie esigenze che devono essere soddisfatte nei singoli casi, si analizzano alcuni procedimenti che sono stati proposti all'uopo, ponendo in evidenza le limitazioni ed i campi di applicabilità di ciascuno di essi.

RÉSUMÉ. On sait que l'oscillographe a rayons cathodiques permet de représenter la rélation fonctionnelle entre deux variables, où bien la position des points sur une surface. Moyennant les méthodes de la géometrie déscriptive, qui permettent, avec des conventions, de représenter sur un papier des figures à trois dimensions, il est possible d'étendre l'usage de l'oscillographe à rayons cathodiques à la représentation de rélations fonctionnelles entre trois variables, ou de la disposition de points dans l'espace. Après avoir examiné les differentes exigences qui doivent être satisfaites dans chaque cas, on analyse quelques unes des méthodes qui ont été proposées a ce but, en posant en évidence les limitations et le champs d'applicabilité de chacun d'eux.

SUMMARY. The cathode ray oscilloscope usually represents the relation between two variables or the position of points on a surface. By the methods of descriptive geometry which enable to represent three dimensional patterns on paper, it is possible to use the oscilloscope for representing the functional relation among three variables or the position of points in the space. After examining the requirements that must be met in various cases, several procedures are analyzed, placing in evidence the limitations and hte fields of application of each.

1. Introduzione.

L'oscillografo a raggi catodici permette, com'è noto, di rappresentare sulla superficie dello schermo la legge di dipendenza fra due tensioni elettriche, ossia di tracciarne in modo automatico il diagramma cartesiano ortogonale. Se, per mezzo di disposizioni varie, le due tensioni elettriche in parola sono rese proporzionali a due altre grandezze di varia natura (correnti elettriche, forze meccaniche, spostamenti, velocità, ecc.), il diagramma tracciato sullo schermo si riferisce ovviamente anche alla legge di dipendenza fra le due nuove grandezze. E' così possibile, ad esempio, tracciare per mezzo dell'oscillografo il diagramma relativo al modo di variare della corrente di placca di un triodo al variare della tensione di griglia, *per una data tensione di placca*, o al variare della tensione di placca *per una data tensione di griglia*, tracciando così in modo automatico due ben noti tipi di caratteristiche del triodo in esame, ed è ovvio che si potrebbero citare molti altri esempi di natura assai diversa.

Se le grandezze in esame sono tre invece di due, si può ancora pensare ad un diagramma cartesiano ortogonale; esso tuttavia, invece di essere costituito da una linea su un piano, risulta notoriamente costituito, in generale, da una superficie nello spazio. Non è allora possibile darne in modo diretto la rappresentazione su un foglio da disegno, e quindi nemmeno sullo schermo di un oscillografo a raggi catodici che, per quanto si è visto, si può considerare in qualche modo corrispondente ad un foglio da disegno.

E' noto tuttavia che esistono diversi metodi, studiati dalla geometria descrittiva, che permettono di dare su un foglio da disegno la rappresentazione indiretta di una figura spaziale. Si tratta sempre di una rappresentazione indiretta, in quanto per risalire alle caratteristiche della figura rappresentata è necessaria una elaborazione più o meno complicata della rappresentazione; ma ciò non toglie l'utilità pratica che questi metodi presentano in molti casi.

E' ovvio che con procedimenti analoghi deve essere anche possibile tracciare sullo schermo di un oscillografo a raggi catodici figure spaziali, e, come caso particolare, diagrammi cartesiani che indichino la legge di dipendenza fra tre grandezze fisiche variabili. Applicazioni in tal senso sono state effettivamente proposte con successo, e si vuole appunto esaminare come la cosa sia possibile tenendo conto di quanto è stato finora pubblicato in proposito.

Poichè fra i vari metodi di rappresentazione che formano oggetto della geometria descrittiva, alcuni sono particolarmente utili in determinate circostanze, ed altri in altre circostanze, è opportuno richiamare brevemente le principali caratteristiche dei più importanti fra essi.

Si distinguono a tal fine i due casi seguenti che, per

(*) Pervenuto il 29-X-1948. Stesura ed illustrazioni totalmente rifatte dalla Redazione. (309)

la loro natura, richiedono l'adozione di procedimenti nettamente distinti fra loro:

a) le tre grandezze in esame sono di natura geometrica, in quanto rappresentano le dimensioni geometriche di un oggetto realmente esistente nello spazio. Esempio tipico di questo caso è la rappresentazione, sullo schermo oscillografico di un radar, della posizione di uno o più oggetti, quali navi, velivoli, ecc.

b) le tre grandezze in esame non sono di natura geometrica. In tal caso il diagramma spaziale che se ne vuole tracciare, pure essendo assai utile in quanto permette di rappresentare in modo evidente il legame che intercorre fra dette grandezze, non ha riferimento ad una figura realmente esistente nello spazio. Esempio tipico di questo caso è la rappresentazione, cui si è già accennato, delle caratteristiche di un triodo per mezzo di una superficie caratteristica.

Nel primo caso è generalmente desiderabile che la rappresentazione dia direttamente all'osservatore la sensazione della configurazione spaziale della figura rappresentata. Nel secondo caso, invece, si può anche consentire che la sensazione della configurazione spaziale non sia immediata, essendo invece essenziale che dalla rappresentazione si possano dedurre, con la massima esattezza possibile, le relazioni quantitative esistenti fra le grandezze in esame e che, almeno con un po' di esercizio, se ne possa rilevare a colpo d'occhio l'andamento generale.

Un'altra differenza fra i due casi esaminati consiste nel fatto che nel primo di essi le figure da rappresentare sono generalmente assai semplici, e spesso si possono addirittura ridurre schematicamente all'insieme di un numero limitato di punti. E' questo, ad esempio, il caso della rappresentazione sullo schermo di un'apparecchiatura radar di un gruppo di velivoli, ciascuno dei quali può essere identificato semplicemente da un punto. Nel secondo caso invece, è generalmente necessario rappresentare superfici continue, prive di spigoli o di altre linee caratteristiche, e ciò richiede, come vedremo, l'uso di particolari accorgimenti.

Non tutti i metodi della geometria descrittiva soddisfano ugualmente bene alle varie esigenze cui si è fatto cenno, ed è pertanto opportuno richiamare brevemente le caratteristiche dei principali fra essi per poter scegliere in ogni caso particolare quello più idoneo allo scopo.

2. Richiami sui metodi di rappresentazione delle figure spaziali.

A) *Metodo delle proiezioni ortogonali (di Monge).*

Dato nello spazio un sistema di assi cartesiani ortogonali, i punti e le linee della figura da rappresentare vengono proiettati ortogonalmente sui tre piani coordinati od eventualmente su due di essi (fig. 1 *a*) e le tre proiezioni così ottenute vengono disegnate sullo stesso foglio di carta in posizione relativa fissata convenzionalmente (fig. 1 *b*). Per quanto riguarda la rappresentazione di superfici, poichè non è possibile identificarne direttamente la proiezione, occorre ricorrere a metodi

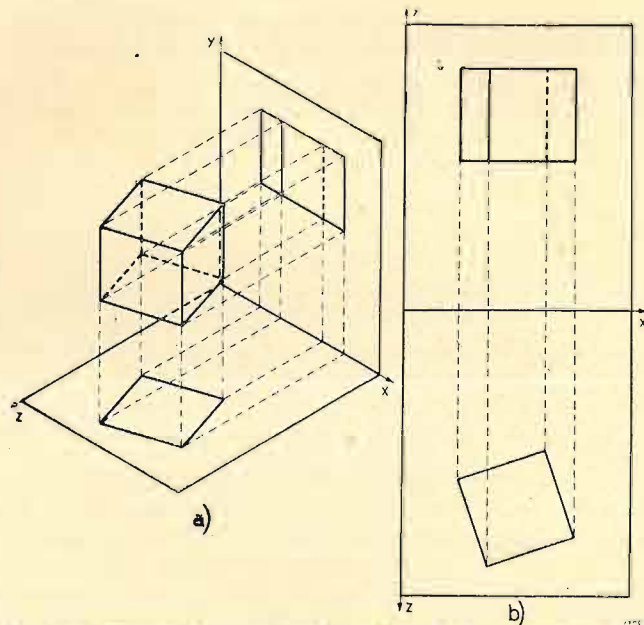



FIG. 1. - Rappresentazione di una figura spaziale individuata da punti e linee (nel caso particolare un cubo) col metodo delle proiezioni ortogonali (di Monge). *a*) Proiezione della figura su due piani coordinati. *b*) Rappresentazione su un foglio da disegno delle due proiezioni in posizione relativa convenzionale.

indiretti, proiettando le linee di intersezione di due superfici fra loro. Così le facce di un poliedro vengono identificate proiettando gli spigoli di questo, come si è fatto nella figura 1, mentre i piani illimitati vengono individuati per mezzo delle loro intersezioni con i piani coordinati.

E' pertanto ovvio come questo metodo si presti bene per la rappresentazione di figure spaziali chiaramente individuate da linee e da punti, ma sia poco adatto per la rappresentazione di figure comprendenti superfici curve.

Il pregio principale del metodo consiste nella sua semplicità, che rende assai facile risalire dalle dimensioni delle proiezioni a quelle della figura rappresentata. Tuttavia, dall'esame di una figura tracciata con questo metodo, l'occhio non riceve direttamente l'impressione che gli darebbe la visione della figura nello spazio. Pertanto le proiezioni ortogonali vengono usate specialmente nel caso di disegni costruttivi, ma per lo scopo presente hanno interesse quasi soltanto come punto di partenza per lo studio di altri metodi.

B) *Metodo delle proiezioni quotate.*

Si è visto che nel metodo di Monge la rappresentazione di una superficie curva richiede l'uso di superfici ausiliarie, delle quali si rappresenta l'intersezione con la superficie originale. Questa viene così individuata dalla rappresentazione di un insieme di linee giacenti su essa. Un'opportuna scelta delle superfici ausiliarie può semplificare il procedimento. Se ad esempio si usano piani paralleli ad uno dei piani coordinati (ad es. al piano xz), si ottiene una proiezione del tipo indicato nella figura 2. Si osservi che la lunghezza dei segmenti rappresentati sul piano xy può essere dedotta univocamente dalla proiezione sul piano xz, onde la prima proiezione serve esclusivamente ad individuare

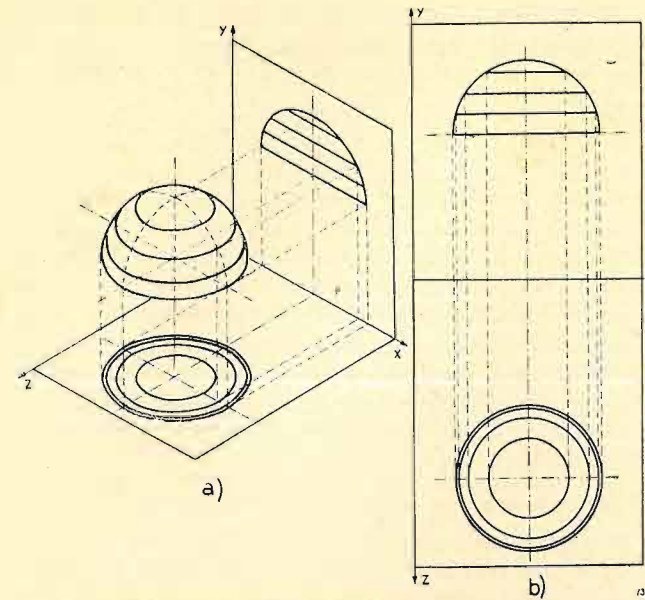



FIG. 2. - Rappresentazione di una superficie continua (nel caso particolare una calotta sferica). *a*) Sui piani coordinati vengono proiettate, oltre al contorno della superficie, anche le intersezioni con alcune superfici ausiliarie scelte opportunamente (nel caso particolare si tratta di piani paralleli a quelli xz, equidistanti fra loro. *b*) Le proiezioni così ottenute vengono rappresentate come nel caso della figura 1. Nel metodo delle proiezioni quotate si rappresenta soltanto la parte inferiore della figura *b*, indicando a fianco di ogni curva la quota y rispettiva.

la quota (coordinata y) dei piani ausiliari. Questo scopo si può tuttavia conseguire anche in altro modo, ad esempio scrivendo accanto ad ogni linea sul piano xy la quota corrispondente, e la rappresentazione della proiezione sul piano xy diventa allora superflua. Un'ulteriore semplificazione si ottiene se tutti i piani ausiliari sono equidistanti fra loro, onde basta l'indicazione della quota di due sole linee. Questo metodo è usato specialmente nelle carte topografiche, ma può essere utile in molti altri casi. Un esempio tipico si ha, nel campo dell'elettronica, quando la caratteristica di un triodo viene data supponendo contemporaneamente variabili la tensione di placca V_a, la tensione di griglia V_g e la corrente di placca I_a. Tale caratteristica, costituita da una superficie nello spazio, viene rappresentata sezionandola ad esempio con piani paralleli a quello V_a I_a, sul quale vengono proiettate le linee di intersezione, corrispondenti ciascuna ad un determinato valore di V_g che viene indicato a fianco. Un'altra soluzione consiste nel sezionare con piani paralleli a quello V_g I_a sul quale vengono proiettate linee, corrispondenti ciascuna ad un determinato valore di V_a. Hanno origine in questo modo le ben note famiglie di caratteristiche in coordinate I_a V_a o I_a V_g, con le quali si caratterizzano le proprietà di un triodo.

C) *Metodo della prospettiva.*

In questo metodo la figura da rappresentare viene proiettata su un piano generalmente verticale, da un punto a distanza finita fig. 3). Nelle figure piane così ottenute, il senso della profondità è dato all'occhio essenzialmente dalla convergenza delle linee originariamente parallele. Se nella figura da rappresentare non sono presenti linee parallele, e più ancora se essa è

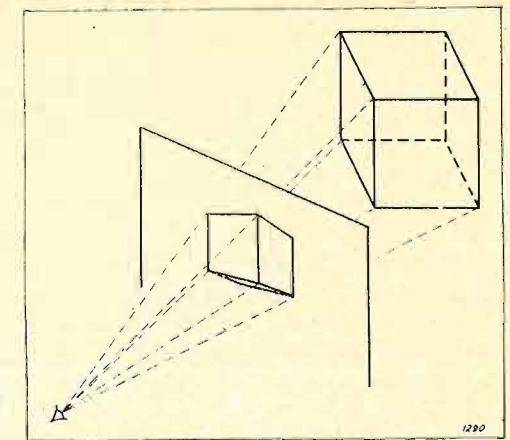



FIG. 3. - Rappresentazione di un oggetto in prospettiva.

affatto priva di linee, essendo composta soltanto di superfici curve, il senso della profondità non può dipendere da semplici relazioni geometriche, ma deve essere affidato a giuochi di chiaroscuro. In ogni caso è ovvio che questo procedimento non consente, in generale, di individuare in modo sicuro le caratteristiche esatte della figura originale, come del resto un osservatore che guardi un oggetto sconosciuto *con un occhio solo*, e senza muovere la testa, non è sempre in grado di stabilirne la forma esatta.

D) *Metodo stereoscopico.*

La figura 3 mostra chiaramente che un disegno in prospettiva può offrire ad un occhio la stessa visione che fornirebbe l'oggetto disegnato. Se un altro disegno pure in prospettiva offre all'altro occhio dello stesso osservatore l'immagine che esso riceverebbe se guar-

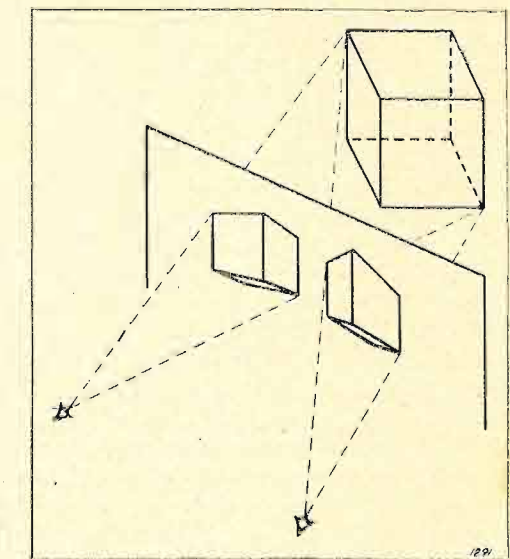



FIG. 4. - Rappresentazione stereoscopica di un oggetto.

dasse lo stesso oggetto (fig. 4), è evidente che l'osservatore ha complessivamente la stessa sensazione che gli darebbe la visione diretta, e quindi percepisce anche il rilievo, basandosi inconsciamente sulle differenze fra le due immagini.

3. Rappresentazione sull'oscillografo di relazioni fisiche fra tre variabili.

Si è osservato che relazioni fisiche fra tre grandezze sono di solito rappresentate da superfici curve prive di spigoli o di altre linee caratteristiche. Il metodo di rappresentazione più opportuno è pertanto quello delle proiezioni quotate, che viene infatti usato largamente, e del quale si è citato un esempio a proposito delle caratteristiche di un triodo. Appunto per questo caso particolare è stato suggerito un procedimento che permette di rappresentare automaticamente sullo schermo di un oscillografo le caratteristiche di un triodo (bibl. 1).

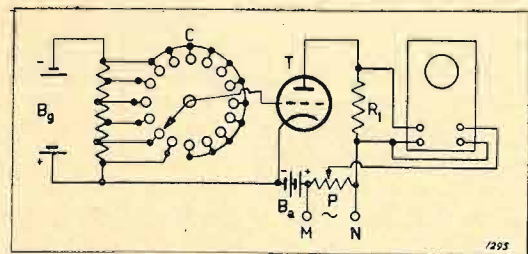



Fig. 5. - Schema semplificato di un dispositivo atto al tracciamento automatico di una famiglia di caratteristiche I_a, V_a di un tubo elettronico.

Alla placca del tubo in prova T (fig. 5) è applicata, attraverso una piccola resistenza R_1, una tensione continua fornita dalla batteria B_a, e una tensione alternativa (di forma qualunque), fornita dall'esterno attraverso i morsetti M N. Un'aliquota di tale tensione alternativa, per mezzo del potenziometro P, determina la deviazione orizzontale dell'oscillografo, mentre la deviazione verticale è determinata dalla corrispondente caduta di tensione attraverso la resistenza R_1, ed è quindi proporzionale alla corrente anodica. Per una data tensione di griglia V_g viene così tracciata la corrispondente relazione fra tensione e corrente di placca. Se mediante il commutatore C, mantenuto in rotazione, si varia a scatti la tensione di griglia, si può tracciare successivamente tutta una famiglia di caratteristiche.

E' ovvio che un procedimento analogo si può usare per rappresentare la relazione fra tre grandezze qualunque. Le rappresentazioni così ottenute non danno direttamente all'osservatore la sensazione del rilievo dei diagrammi spaziali rappresentati. Permettono tuttavia di dedurre facilmente relazioni quantitative, e danno anche, ad un osservatore esercitato, la sensazione diretta dell'andamento generale del diagramma. Si pensi, per convincersene, a quanto accade nella rappresentazione in proiezioni quotate di un terreno (piante topografiche), che non soltanto permettono all'ingegnere o al topografo di dedurre le caratteristiche esatte del terreno rappresentato, ma permettono anche all'escursionista pratico di farsi, a colpo d'occhio, un'idea dell'andamento generale. Non sembra pertanto giustificata la maggior complicazione che si richiederebbe, come si vedrà in seguito, per dare una rappresentazione stereoscopica del diagramma stesso.

4. Rappresentazione sull'oscillografo della posizione relativa di vari punti nello spazio.

A) Considerazioni generali.

E' questo il caso tipico che si presenta nell'uso del radar, ed è ovvio come sia spesso utile dare *direttamente* all'osservatore la sensazione della posizione relativa dei vari punti. Si pensi ad esempio al caso in cui, con un radar, si voglia dirigere il combattimento notturno fra un velivolo proprio ed un velivolo nemico. La percezione diretta della posizione relativa fra i due velivoli indicherà senz'altro le manovre da suggerire per radio al proprio velivolo, mentre ciò non sarebbe possibile se tali manovre dovessero essere dedotte per mezzo di calcoli dall'indicazione delle coordinate dei velivoli stessi.

B) Rappresentazione ortogonale e prospettica.

Si è già osservato che la percezione della posizione relativa di due o più punti è assai facilitata se alla visione con un occhio solo si sostituisce la visione stereoscopica, ed è ovvio che un ulteriore miglioramento si ottiene se si ha la possibilità di spostare opportunamente la posizione dell'osservatore rispetto agli oggetti in esame o, ciò che è lo stesso, se si ha la possibilità di spostare a volontà gli oggetti in esame rispetto all'osservatore.

Si suppone pertanto che un radar fornisca tre tensioni V_x, V_y, V_z proporzionali alle coordinate x, y, z, di un punto P rispetto a tre assi cartesiani ortogonali, e si esamina come sia possibile utilizzarle per dare ad un osservatore la visione stereoscopica del punto considerato. Se le deviazioni del punto luminoso di un oscillografo si rendessero semplicemente proporzionali a x e a y, senza tener conto di z, l'immagine ottenuta corrisponderebbe ovviamente alla proiezione ortogonale di P sul piano x y (fig. 1), cioè all'immagine che vedrebbe un osservatore che guardasse da un punto infinitamente distante, sull'asse z. Se si vuole invece che l'immagine corrisponda alla proiezione sul piano x y da un punto D posto ancora sull'asse z, ma a distanza finita d dall'origine (fig. 6), occorre che le deviazioni del punto luminoso vengano modificate per tener conto della quota

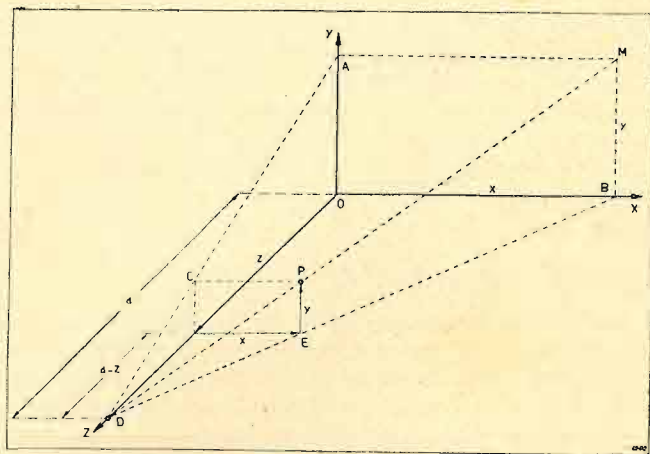



Fig. 6. - Costruzione delle coordinate della rappresentazione prospettica di un punto P.

z. Precisamente, dall'esame delle due coppie di triangoli simili, DCP, DAM e DPE, DMB, si deduce che le coordinate X, Y della proiezione M di P sul piano x y sono:

$$X = x \frac{d}{d - z} \; ; \; Y = y \frac{d}{d - z} \qquad [1]$$

Se pertanto, date le tre tensioni V_x, V_y, V_z, proporzionali rispettivamente alle coordinate x, y, z, del punto P, si vuole avere sullo schermo dell'oscillografo la rappresentazione in prospettiva, occorre applicare ad esso due tensioni, V_X, V_Y proporzionali rispettivamente ad X e ad Y. Si devono cioè costruire le tensioni:

$$V_X = V_x \frac{V_d}{V_d - V_z} \quad V_Y = V_y \frac{V_d}{V_d - V_z} \qquad [2]$$

Ciò si ottiene abbastanza facilmente con l'uso di amplificatori non lineari. La tensione V_x, ad esempio, deve essere dapprima moltiplicata per un fattore costante V_d, e ciò richiede semplicemente l'uso di un amplificatore o di un potenziometro. Successivamente, la tensione ottenuta deve essere divisa per V_d-V_z. La cosa è un po' più difficile, essendo V_z una grandezza variabile. Il risultato può tuttavia raggiungersi ancora usando un amplificatore la cui amplificazione sia in un certo intervallo inversamente proporzionale ad una polarizzazione di valore V_d-V_z.

Non è facile costruire un amplificatore la cui amplificazione sia esattamente proporzionale all'inverso di una determinata polarizzazione ad esso applicata. Può essere pertanto utile ricorrere alla variante illustrata nella figura 7, secondo la quale si usano due amplificatori uguali, la cui amplificazione può essere regolata in funzione di una polarizzazione applicata dall'esterno, secondo una legge identica, che tuttavia non è necessario conoscere esattamente.

All'entrata del primo amplificatore viene applicata la tensione V_d-V_z, e con un dispositivo analogo a quelli usati negli ordinari comandi automatici di sensibilità, la polarizzazione viene regolata automaticamente in modo che la tensione di uscita risulti costante ed eguale a V_d. Pertanto l'amplificazione di questo amplificatore risulta sempre data da: $V_d/(V_d$-$V_z)$ La stessa polarizzazione viene applicata anche al secondo amplificatore e pertanto, data l'uguaglianza col primo, anche l'amplificazione di esso risulta uguale a $V_d/(V_d$-$V_z)$. Se quindi si applica all'entrata di esso la tensione V_x, si ottiene all'uscita la tensione desiderata V_x $V_d/(V_d$-$V_z)$. Un terzo amplificatore identico, che riceva la stessa polarizzazione, ed al quale sia applicata all'ingresso la tensione V_y, fornisce in modo analogo la tensione $V_y V_d/(V_d$-$V_z)$. Lo schema complessivo per ottenere una rappresentazione prospettica diventa pertanto quello rappresentato nella figura 8.

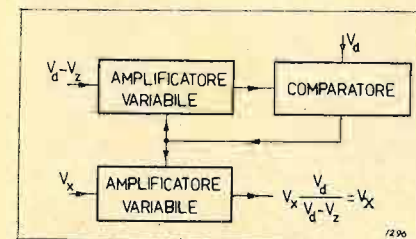



Fig. 7. - Disposizione schematica per la trasformazione della tensione V_x, relativa alla rappresentazione ortogonale, nella tensione V_X, relativa alla rappresentazione prospettica.

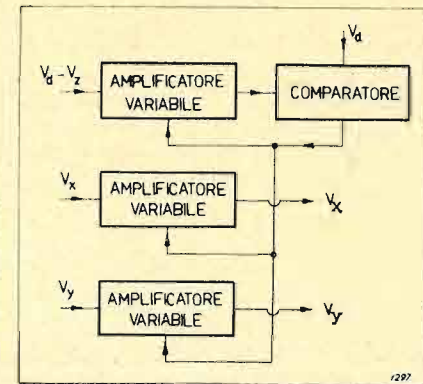



Fig. 8 - Disposizione schematica per la trasformazione contemporanea della tensione V_x e V_y, relative alla rappresentazione ortogonale, nelle tensioni V_X e V_Y, relative alla rappresentazione prospettica.

C) *Rappresentazione stereoscopica.*

Si esamini ora come sia possibile, date sempre le tre tensioni V_x, V_y, V_z, proporzionali alle coordinate spaziali x, y, z del punto P, ottenerne una rappresentazione stereoscopica. Ogni occhio dovendo ricevere una immagine separata, si farà uso in generale di due oscillografi distinti che verranno osservati per mezzo di disposizioni opportune delle quali la figura 9 offre un esempio. Le due tensioni deviatrici destinate ad uno di questi oscillografi si possono ricavare come nel caso precedente, ottenendosi così l'immagine M corrispondente ad un punto di vista D situato sull'asse z (fig. 10). L'altra immagine deve corrispondere ad un punto di vista D_1, spostato rispetto al primo di una certa quantità Δx nella direzione dell'asse x. A tal fine si cominci col sottrarre dalla coordinata x del punto da rappresentare la quantità Δx, ciò che corrisponde a trovare le coordinate del punto P rispetto ad una nuova terna di assi cartesiani, spostata parallelamente rispetto alla prima della quantità Δx. Effettuando su queste nuove coordinate la trasformazione espressa dalle [1], si otterranno le coordinate della proiezione M_1 di P sul piano x y effettuata dal punto D_1 posto sull'asse z_1.

Queste coordinate sono riferite alla nuova terna di assi, e per ottenere le coordinate della stessa proiezione, riferite però alla vecchia terna, è sufficiente lasciare invariata quella secondo y ed aggiungere la quantità Δx

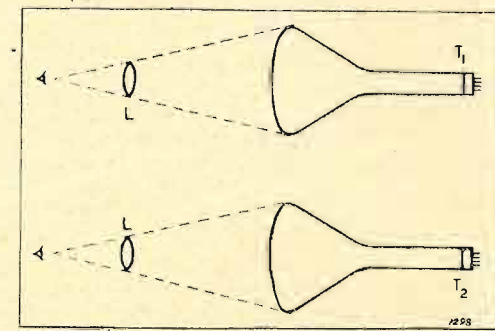



Fig. 9. - Disposizione schematica per l'osservazione di immagini oscillografiche stereoscopiche.

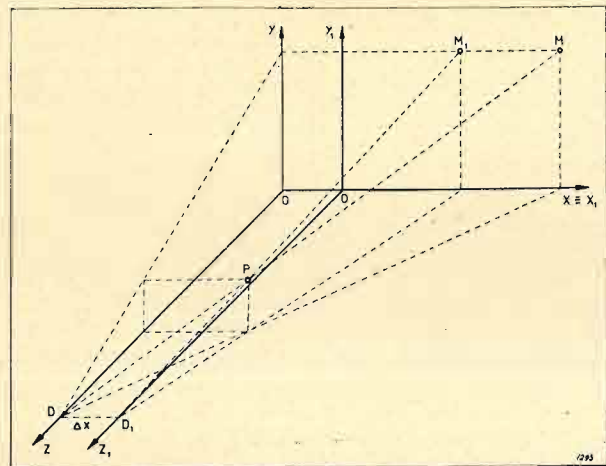



FIG. 10. - Costruzione delle coordinate della rappresentazione stereoscopica di un punto P.

a quella secondo x. In definitiva le coordinate X_1, Y_1 della proiezione di P sul piano $x\ y$, rispetto al nuovo punto di vista, risultano:

$$[3]\quad X_1 = \Delta x + (x - \Delta x)\frac{d}{d-z}\ ;\quad Y_1 = Y = y\frac{d}{d-z}\ .$$

e le corrispondenti tensioni:

$$[4]\quad V_{X_1} = \Delta V_x + (V_x - \Delta V_x)\frac{V_d}{V_d - V_z}\ ;$$

$$V_{Y_1} = V_Y = V_y \frac{V_d}{V_d - V_z}$$

Le operazioni che si devono eseguire per ottenere queste due tensioni V_{X_1} e V_{Y_1} partendo dalle tre tensioni

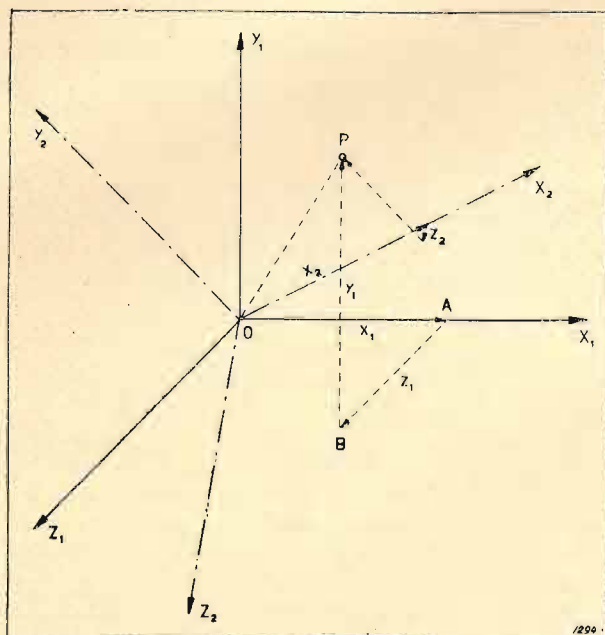



FIG. 11. - Diagramma illustrante le relazioni fra le coordinate di un punto rispetto a due terne di assi ortogonali ruotate fra loro.

V_x, V_y, V_z, sono assai simili a quelle esaminate precedentemente, salvo che una tensione costante ΔV_{x_1} viene preventivamente sottratta dalla V_x, e quindi aggiunta alla tensione di uscita dell'amplificatore non lineare.

D) *Rotazione dell'immagine.*

I metodi studiati permettono di rappresentare il punto o i punti in esame nel modo in cui li vedrebbe un osservatore posto in un punto dell'asse della terna cartesiana di riferimento. Se le tensioni disponibili, V_x, V_y, V_z, fossero proporzionali alle coordinate degli stessi punti rispetto ad un'altra terna di assi, la rappresentazione corrisponderebbe ad un altro punto di vista, posto sul nuovo asse z. Se pertanto, date le tensioni V_{x_1}, V_{y_1}, V_{z_1}, proporzionali alle coordinate del punto da rappresentare rispetto ad una terna di assi cartesiani 1, si deducono da esse altre tensioni, V_{x_2}, V_{y_2}, V_{z_2}, proporzionali alle coordinate dello stesso punto rispetto ad un'altra terna di assi 2, si può ottenere, in base a queste tensioni, la rappresentazione del punto P rispetto ad un altro punto di vista, ossia si può far ruotare l'immagine su se stessa. Per vedere allora come sia possibile trasformare le V_{x1}, V_{y1}, V_{z1} nelle V_{x2}, V_{y2}, V_{z2}, si ricordi che fra le coordinate di uno stesso punto rispetto a due terne comunque ruotate fra loro sussistono le relazioni:

$$[5]\quad \begin{aligned} x_2 &= x_1 \cos x_2x_1 + y_1 \cos x_2y_1 + z_1 \cos x_2z_1 \\ y_2 &= x_1 \cos y_2x_1 + y_1 \cos y_2y_1 + z_1 \cos y_2z_1 \\ z_2 &= x_1 \cos z_2x_1 + y_1 \cos z_2y_1 + z_1 \cos z_2z_1 \end{aligned}$$

dove x_2x_1 rappresenta l'angolo fra le direzioni x_2 e x_1, e così via. Queste relazioni si possono dedurre facilmente dalla figura 11, osservando ad esempio che la coordinata x_2 è la misura della proiezione del segmento OP sull'asse x_2, ed è quindi uguale alla somma delle misure delle proiezioni sullo stesso asse dei segmenti OA, AB, BP, date appunto da $x_1 \cos x_2x_1$; $y_1 \cos x_2y_1$; $z_1 \cos x_2z_1$.

Un'operazione analoga a quella indicata dalle [5] si eseguisce facilmente sulle V_{x1}, V_{y1}, V_{z1}. Fissata infatti l'orientazione della nuova terna di assi rispetto alla prima, e fissati pertanto i valori di $\cos x_2x_1$; $\cos x_2y_1$ ecc., si prendono, mediante una serie di potenziometri, corrispondenti aliquote delle tensioni V_{x1}, V_{y1}, V_{z1}. Queste aliquote vengono poi combinate fra loro in modo da fornire le tensioni:

$$[6]\quad \begin{aligned} V_{x2} &= V_{x1} \cos x_2x_1 + V_{y1} \cos y_2x_1 + V_{z1} \cos x_2z_1 \\ V_{y2} &= V_{x1} \cos y_2x_1 + V_{y1} \cos y_2y_1 + V_{z1} \cos y_2z_1 \\ V_{z2} &= V_{x1} \cos z_2x_1 + V_{y1} \cos z_2y_1 + V_{z1} \cos z_2z_1 \end{aligned}$$

In molti casi non è necessario eseguire una rotazione completamente generale come quella ora descritta, e ci si può ridurre a casi più semplici. Si supponga ad esempio che l'asse y_2 coincida con l'asse y_1. In tal caso, la posizione della terna 2 rispetto alla terna 1, è definita da un unico parametro, corrispondente ad esempio all'angolo α di rotazione intorno all'asse y. Si ha allora:

$$\cos x_2x_1 = \cos\alpha \qquad \cos x_2y_1 = 0 \qquad \cos x_2z_1 = \text{sen}\,\alpha$$

$$\cos y_2x_1 = 0 \qquad \cos y_2y_1 = 1 \qquad \cos y_2z_1 = 0$$

$$\cos z_2x_1 = -\text{sen}\,\alpha \qquad \cos z_2y_1 = 0 \qquad \cos z_2z_1 = \cos\alpha$$

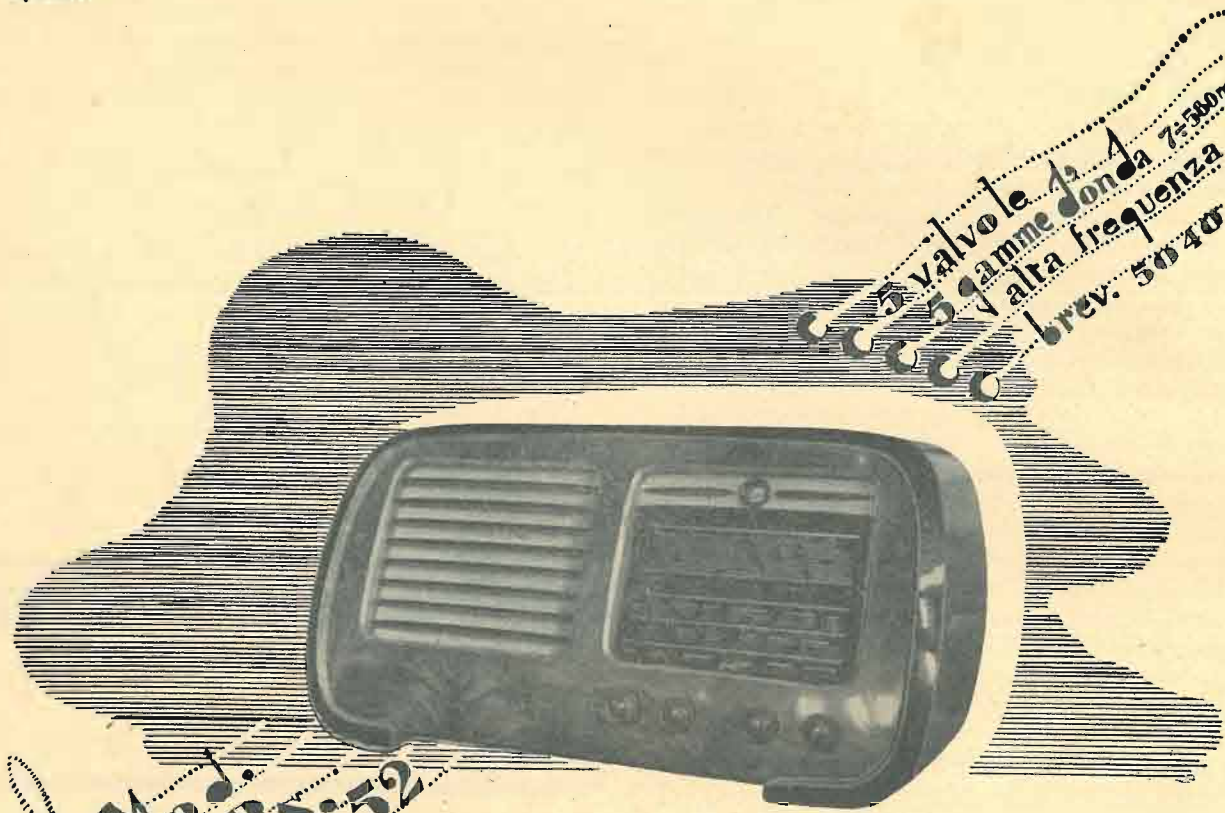
Le trasformazioni [6] risultano in conseguenza assai semplificate e si possono eseguire con quattro potenziometri comandati contemporaneamente, e graduati in modo che al ruotare dell'albero di comando le tensioni di uscita varino come $V_{x1}\cos\alpha$; $V_{z1}\,\text{sen}\,\alpha$, $V_{x1}\ \text{sen}\,\alpha$, $V_{z1}\cos\alpha$; le tensioni trasformate, V_{x2}, V_{y2}, V_{z2}, vengono poi utilizzate nel modo precedentemente descritto per dare luogo ad una rappresentazione prospettica o stereoscopica.

5. Osservazioni generali.

Si sono finora considerate le tensioni V_x, V_y, V_z, corrispondenti alle coordinate del punto da rappresentare, senza preoccuparsi della loro origine. In generale, quando si tratta di un'apparecchiatura radar, esse derivano dalla scansione successiva della porzione di spazio da esplorare. Tali tensioni vengono allora fornite intermittentemente, alternate con quelle corrispondenti ad altri punti. Il fascetto elettronico dell'oscillografo si sposta allora virtualmente dall'uno all'altro dei punti rappresentati, con legge diversa secondo il principio di scansione usato nel radar considerato, mentre una tensione ausiliaria provvede a sganciarlo, rendendone visibile la traccia, soltato nelle posizioni volute.

La principale applicazione dei metodi di rappresentazione prospettica o stereoscopica è, come si è visto, quella dei radar. Tuttavia essi possono trovare interessanti applicazioni anche in altri campi, specialmente a scopo dimostrativo.

BIBLIOGRAFIA

1. - T. J. DOUMA; P. ZIJLSTRA: *Le releve des caracteristiques des tubes d'emission à l'aide de l'oscillographe cathodique.* « Revue tech. Philips », IV, febb. 1939, p.
2. - O. H. SCHMITT: *Cathode-Ray presentation of three-dimensional data.* « Journal of Applied Physics », XVIII, sett. 1947, p. 819.
3. - C. BERKLEY: *Isometric electrical transformations.* « Report of the Dumont Laboratories », 5-3-1947.
4. - *Stereoscopic eyepoint separation.* « Report of airborne Instruments Laboratory », 6-6-1947.

VARIETÀ TECNICHE

L'OROLOGIO ATOMICO

Un orologio atomico, la cui estrema precisione incontra un limite soltanto nell'impossibilità di ottenere strumenti abbastanza accurati da rilevarne le indicazioni, e che consente una misurazione del tempo ancora più esatta di quella astronomica, è stato costruito negli Stati Uniti, presso l'Ufficio Brevetti. Il nuovo orologio ha un quadrante uguale a quello di qualsiasi altro orologio elettrico, ma in esso la somministrazione di corrente viene regolata da un congegno atomico. Questo è costituito da un tubo di rame della lunghezza di circa nove metri pieno di gas di ammoniaca, da un oscillatore a cristallo di quarzo e da vari circuiti comprendenti moltiplicatori, divisori e discriminatori di frequenza.

In passato per le misurazioni cronometriche di estrema precisione, ci si accontentava del cristallo di quarzo, ma nel nuovo orologio si sono volute correggere anche le minime variazioni che possono verificarsi nelle oscillazioni di quello. La correzione avviene automaticamente a mezzo degli strumenti suindicati, i quali confrontano le oscillazioni del cristallo con quelle ancora più costanti delle molecole di ammoniaca contenute nel tubo. La conseguenza è che si raggiunge una tale precisione che ci vogliono migliaia di anni perchè l'orologio atomico guadagni o perda un secondo. Questa estrema precisione è molto utile nelle ricerche di medicina, chimica, fisica, ingegneria ed elettrotecnica.

(400/148).

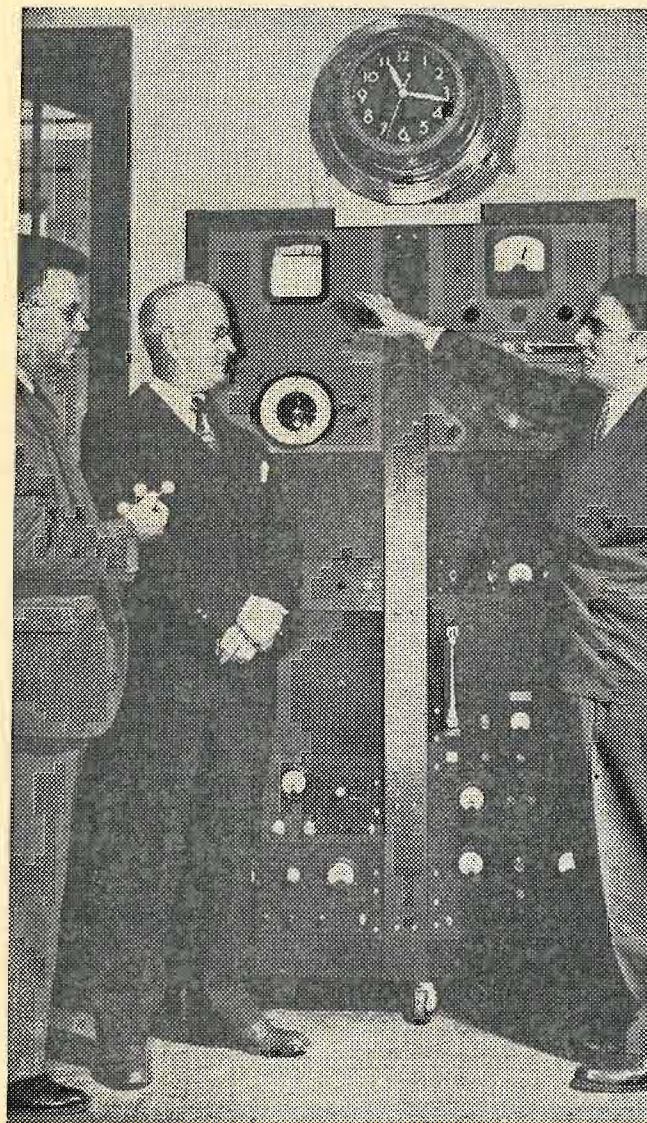
Il Dr. Harold Lyons, capo della Sezione micro-onde dell'Ufficio Brevetti degli Stati Uniti (a destra), spiega il funzionamento dell'orologio atomico al ministro del Commercio degli Stati Uniti, Charles Sawyer (al centro) e al Dr. Edward U. Condon, direttore dell'Ufficio Brevetti (a sinistra).

GLI ISOTOPI RADIOATTIVI NELL'INDUSTRIA AUTOMOBILISTICA E DEI CARBURANTI

Sono stati condotti a termine alcuni esperimenti di applicazione pratica della radioattività che lasciano intravedere interessanti svolgimenti futuri sia nel campo dell'automobilismo sia in altri campi industriali.

Uno dei più notevoli è quello del trattamento cui sono state sottoposte nella pila atomica le fasce elastiche dei pistoni dei motori a scoppio. Con le fasce elastiche rese in tal modo radioattive è possibile controllare con la massima precisione l'effetto del carburante e dei lubrificanti per ciò che riguarda il logorio del motore. Il metodo che si deve seguire è estremamente semplice, ma altrettanto accurato e può registrare fino ad un trentacinquemilionesimo di grammo di metallo perduto nelle fasce elastiche in seguito al logorio. L'utilità di questo sistema consisterà in pratica, per l'avvenire, in una diminuzione del costo della manutenzione e delle riparazioni dei motori in seguito ad un miglioramento della qualità dei carburanti e dei lubrificanti derivati dal petrolio.

Due interessanti esperimenti in questo campo sono stati recentemente resi pubblici dalla « Californian Research Corporation » e dall'ufficio per gli isotopi della Commissione per l'Energia Atomica. Uno di essi consiste in un sistema per stabilire dall'esterno di una conduttura dove trovasi un dato campione di petrolio in essa contenuto; l'altro studia le possibilità di produrre per mezzo degli isotopi radio-attivi, migliori carburanti in modo da giungere ad una più efficace utilizzazione delle risorse petrolifere del Paese.

Nel primo esperimento, la localizzazione del campione di petrolio all'interno della conduttura è resa possibile captando le radiazioni di una piccolissima quantità di bario radioattivo (un miliardesimo di oncia), mescolato al petrolio prima che questo venga pompato nella conduttura. Anche dopo un percorso di parecchie miglia, dentro il tubo, si può facilmente individuare con la massima accuratezza la posizione di quella parte di petrolio che è stata mescolata agli isotopi di bario, mediante il semplice avvicinamento al tubo della conduttura di uno speciale apparecchio

fornito di un indicatore che rivela l'esistenza delle radiazioni. La determinazione della posizione di un dato campione di petrolio nella tubazione è importante per l'esatto incanalamento di ciascun tipo di petrolio grezzo nella raffineria a cui esso è destinato.

D'altra parte i tecnici che si sono occupati di questo esperimento affermano che la quantità di radio-isotopi immessa è talmente piccola da renderne più che certa la completa sparizione durante il procedimento di raffinazione. In altre parole, si può star sicuri che nei prodotti finiti messi in commercio non ci sarà più traccia di radioattività.

Data la semplicità di questo metodo, la « California Research Corporation » prevede che esso potrà entrare nell'uso generale, rendendo possibile seguire il corso di un flusso di liquido all'interno di condutture, in modo da poterne studiare il comportamento fondamentale.

Quanto agli esperimenti condotti allo scopo di migliorare gli attuali tipi di carburanti ricavati dal petrolio, si usa all'uopo il carbonio radioattivo, con il fine di aumentare la nostra conoscenza di quanto avviene alle molecole di benzina quando passano attraverso le varie e complesse operazioni di una moderna raffineria.

Il chimico contrassegna una determinata molecola sostituendo ad uno dei suoi atomi di carbonio un atomo di carbonio radioattivo dopo di che è facile seguire il destino della molecola per mezzo di uno strumento di controllo. Si prevede che questa nuova arma scientifica contribuirà notevolmente al continuo miglioramento dei metodi di produzione dei carburanti ricavati dal petrolio, ed a una più efficace utilizzazione delle risorse nazionali di questo prezioso materiale.

Il Comitato per l'Energia Atomica fornisce isotopi radioattivi a molte imprese industriali in tutti gli Stati Uniti perchè possano condurre esperimenti aventi lo scopo di raggiungere una maggiore efficienza, un miglioramento dei loro prodotti, ed un più redditizio uso delle materie prime. Dal giorno in cui la prima fornitura sperimentale di isotopi radioattivi lasciò il laboratorio di Ooak Ridge, sono state fatte fino ad oggi 173 forniture consimili alle ditte industriali che le adoperano per le loro ricerche.

Oltre a ciò 4.369 forniture di isotopi radioattivi sono andate a scienziati e laboratori di tutto il Paese per condurre esperimenti nei campi della biologia, della medicina e dell'agricoltura e 355 forniture sono andate a 19 Paesti stranieri, anch'esse per lavoro di ricerca ed esperimenti.

(383/115) *(I. T. Inf.)*.

NUOVO GIRADISCHI AUTOMATICO R.C.A. VICTOR

Questo nuovo prodotto R.C.A. porta un po' di rivoluzione nella tecnica della registrazione su disco. Esso impiega dischi speciali di resina polivinilica (Vinylite) del diametro di 17,5 cm. Questi dischi sono incisi con microsolco e studiati per rendere il suono ad alta fedeltà e privo di distorsione. L'impiego della resina permette inoltre di avere una più ampia dinamica.

La velocità del piatto è di 45 giri/min. che rappresenta un compromesso tra 78 e $33^1/_3$ degli altri complessi.

Il nuovo tipo di registrazione microsolco e questa velocità permettono circa $10^1/_2$ min. di audizione per disco con una larghezza di incisione di soli 2 cm per facciata.

Questi dischi hanno al centro un foro di 3,8 cm per l'impiego nello speciale giradischi della R.C.A. Questo complesso rappresenta il più piccolo e più veloce cambiadischi automatico esistente. In solo $^1/_{45}$ di min. esso, finito il disco in audizione, ne comincia un'altro. I dischi portano un collare centrale dello stesso materiale leggermente rialzato rispetto al resto; ciò impedisce lo sfregamento fra i dischi e la loro usura.

Il braccio fonorivelatore esercita una pressione di soli 5 grammi sul disco e possiede la punta di zaffiro. L'audizione è praticamente esente da fruscio. La gamma di frequenza si estende praticamente sino ad 8000 Hz. Durante il cambiamento del disco un commutatore provvede a rendere silenziosa l'operazione. Il costo del giradischi si aggira sui 10 dollari. L'R.C.A. annuncia d'altra parte che continuerà anche la produzione di apparecchiature per i normali dischi.

(Da *Radio News*). (400/146).

FIVRE — FABBRICA ITALIANA VALVOLE RADIO ELETTRICHE

BOLLETTINO D'INFORMAZIONI
DEL SERVIZIO CLIENTI

ANNO III - N. 21
Agosto 1949

1. - Valvola tipo 807. Tetrodo amplificatore a fascio collegato a triodo.

Il tetrodo a fascio 807, i cui dati e caratteristiche di funzionamento sono ampiamente illustrati nell'« Informazione Tecnica » n. 9 dell'aprile 1947, si può anche usare come triodo con prestazioni molto interessanti e molto utili in casi speciali.

Le caratteristiche e i dati di funzionamento che pubblichiamo mettono in evidenza l'alto rendimento e la elevata potenza d'uscita della valvola impiegata come triodo amplificatore e modulatore in classe AB1.

Nelle figure 1-2 sono rappresentate le dimensioni d'ingombro e i collegamenti allo zoccolo.

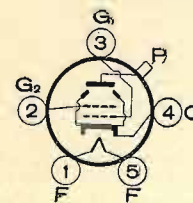
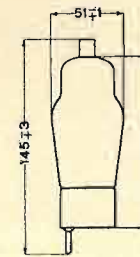



FIG. 1. - Dimensioni d'ingombro

FIG. 2. - Collegamenti allo zoccolo.

Caratteristiche e dati di funzionamento come triodo.

Tensione di accensione	6,3	V
Corrente di accensione	0,9	A

AMPLIFICATORE DI POTENZA DI BASSA FREQUENZA E MODULATORE IN CLASSE AB1 (1) *(griglia schermo connessa all'anodo)*.

CONDIZIONI MASSIME DI FUNZIONAMENTO

	S.C.C. (2)	S.C.I. (2)	
Tensione anodica	400	400	V
Corrente anodica con massimo segnale	125	125	mA
Dissipazione anodica	25	30	W
Tensione di picco tra filamento e catodo:			
filamento negativo rispetto al catodo	135	135	V
filamento positivo rispetto al catodo	135	135	V

CONDIZIONI NORMALI D'IMPIEGO in classe AB 1 (valore per due valvole) (3).

Tensione anodica	400	V
Tensione di griglia	—45	V
Massima ampiezza della tensione tra le griglie (4)	90	V
Corrente anodica di riposo	60	mA
Corrente anodica con massimo segnale	140	mA
Resistenza di carico (tra i due anodi)	3000	Ω
Massima potenza di pilotaggio in griglia	0	W
Distorsione totale	3	%
Potenza di uscita con massimo segnale	30	W

NOTE.

(1) L'indice 1 significa che non circola corrente di griglia in tutto il periodo.

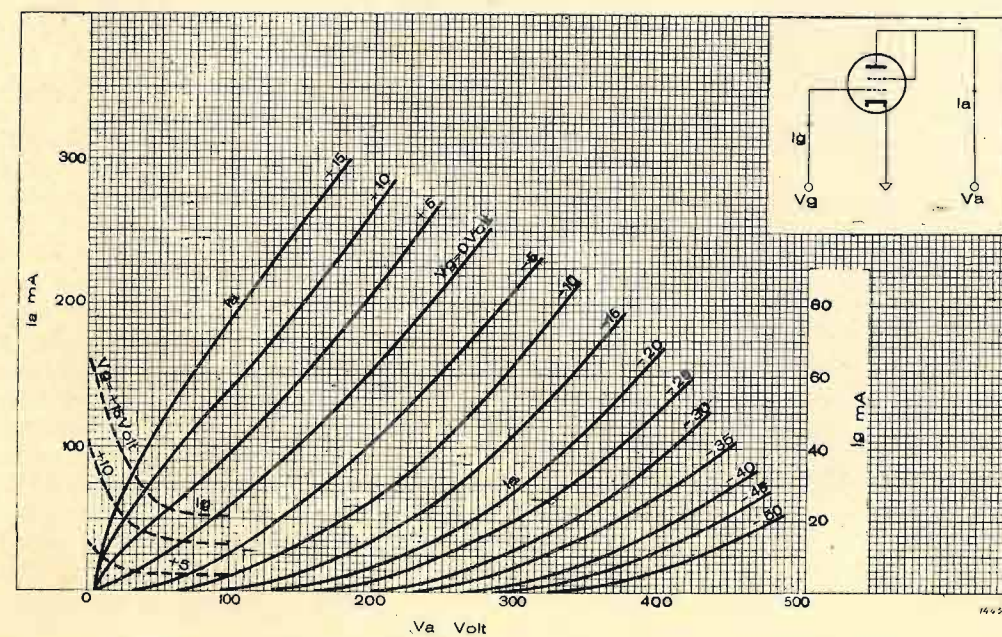



FIG. 3. - Caratteristiche anodiche.

(2) Servizio Commerciale continuo (S.C.C.). Servizio Commerciale Intermittente e di Radiante (S.C.I.).

(3) Nel normale funzionamento in classe AB1 le condizioni indicate sono identiche tanto per l'impiego in S.C.C. quanto in S.C.I.

(4) Lo stadio pilota deve essere in grado di fornire alle griglie dello stadio in controfase le tensioni specificate con bassa distorsione.

2. - Modifiche apportate alle strutture delle valvole.

(Seguito all'articolo pubblicato sul Bollettino n. 18).

6SQ7-GT 12SQ7-GT.

Continuando l'esame, iniziato nel numero 18 di questo Bollettino, del rinnovamento strutturale di alcune valvole, passiamo alla descrizione della nuova realizzazione delle valvole 6SQ7GT e 12SQ7GT (che differiscono tra loro solo per le diverse caratteristiche del filamento riscaldatore).

La figura rappresenta in (*a*) la vecchia e in (*b*) la nuova realizzazione.

I vantaggi conseguiti sono stati i seguenti:

1) possibilità di montaggio senza aiuto di attrezzi;

2) eliminazione della possibilità di deformare le spire di griglia durante il montaggio;

3) semplificazione della struttura per rendere più spedito il montaggio, e riduzione del numero di saldature;

4) irrobustimento della struttura.

1) Possibilità di montaggio senza aiuto di attrezzi.

E' stata raggiunta modificando opportunamente il vecchio supporto rappresentato in figura 5 (*a*).

Nel nuovo supporto (fig. 5*b*) le barre su cui è saldato lo schermo dei diodi sono sufficientemente lunghe, in modo da servire da appoggio all'isolatore inferiore di mica.

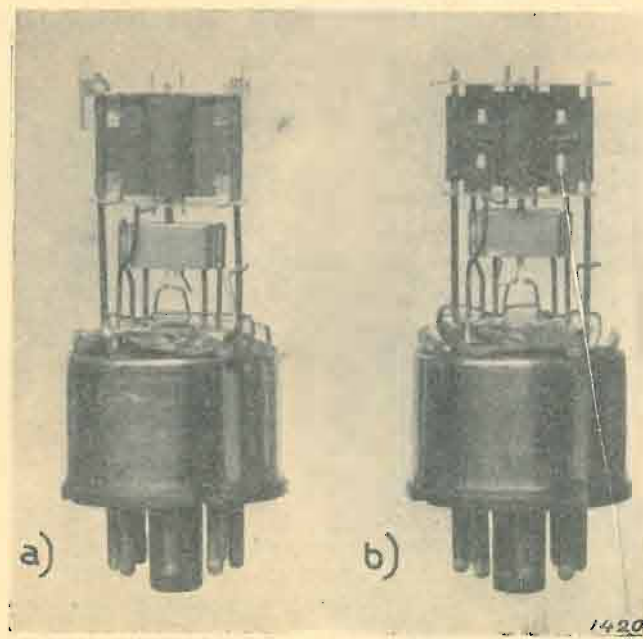



Fig. 4. - Struttura vecchia (*a*) e nuova (*b*) delle valvole 6SQ7-GT e 12SQ7-GT.

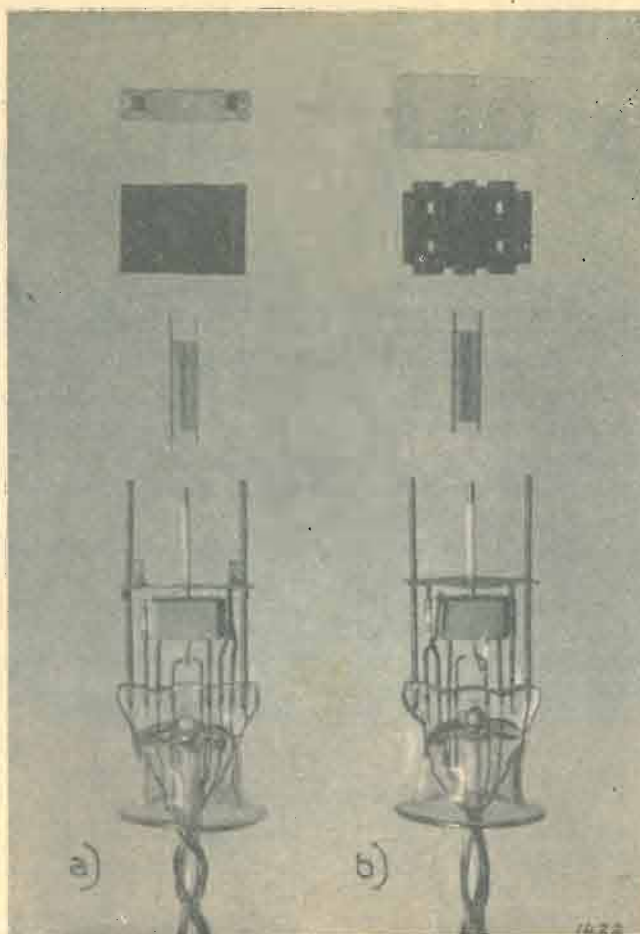



Fig. 5. - Particolari (supporto, centratori di mica, ecc.) della struttura vecchia (*a*) e nuova (*b*) delle valvole 6SQ7-GT e 12SQ7-GT.

L'anodo a sua volta porta inferiormente e superiormente delle orecchie che permettono, sia l'appoggio dell'anodo sull'isolatore inferiore in mica, sia l'appoggio dell'isolatore superiore in mica sull'anodo.

Due clips metallici sono saldati sull'isolatore superiore di mica per fissare quest'ultimo all'anodo.

Adottando per la costruzione della valvola elementi che siano l'un l'altro di sostegno e riferimento, risulta possibile il montaggio rapido con quote esattamente uguali per i diversi esemplari.

2) Eliminazione di spire di griglia deformate.

Sempre nella figura 5 sono rappresentati gli isolatori di mica superiore e inferiore rispettivamente. I vecchi isolatori avevano graffette metalliche da saldarsi sull'anodo: ciò comportava frequenti deformazioni delle spire di griglia e spostamenti, dal piano di simmetria della valvola dell'asse del catodo, oltre ad una certa difficoltà di saldatura delle graffette metalliche sull'anodo di nichel carbonizzato.

I nuovi isolatori di mica trovano invece un punto d'arresto sulle orecchie dell'anodo e non possono così deformare le spire di griglia.

3) Semplificazione della struttura - Riduzione del numero di saldature.

I nuovi isolatori di mica terminano alle loro estremità con delle puntine che permettono un saldo ancoraggio di tutta quanta la struttura al bulbo ed evitano di ricorrere alle miche bulbo della vecchia realizzazione.

Tutte le varianti sin qui elencate, senza alterare le caratteristiche della valvola, hanno semplificato la struttura ed hanno ridotto il numero di saldature, riducendo di conseguenza le possibilità di operazioni mal eseguite o comunque difettose.

4) Irrobustimento della struttura.

Nella nuova struttura la griglia è costruita con barre di diametro maggiore di quanto non avvenisse precedentemente; ciò assicura una maggior resistenza alle deformazioni e di conseguenza una miglior costanza di caratteristiche.

Va notato infine che colla nuova struttura si è raggiunto, come ulteriore e non trascurabile vantaggio, la riduzione dell'altezza totale della valvola da 90 mm a 84 mm.

Ing. L. Par.

3. - Istruzioni per la sostituzione di valvole nei ricevitori domestici.

Nella riparazione di apparecchi radio può accadere talvolta di dover sostituire tipi di valvole non facilmente reperibili, o addirittura irreperibili sul mercato nazionale, con altrettanti similari che possono essere di recente produzione oppure di produzione antecedente ai tipi in uso nel ricevitore in revisione. Quando una di tali valvole è fuori servizio, il radioriparatore può trovarsi in qualche difficoltà. Crediamo perciò che possa essere molto utile la pubblicazione, che iniziamo con questo numero del bollettino, nella quale, a fianco dei tipi più comuni di valvole riceventi, vengono indicati i tipi FIVRE che possono essere usati per eventuali sostituzioni e vengono segnalate le varianti che si devono in conseguenza apportare ai circuiti e al montaggio. La pubblicazione, presentata in una forma che riteniamo di facile consultazione, sarà quindi di grande aiuto per scegliere con sicurezza il tipo adatto ad ogni sostituzione. Nell'effettuare la sostituzione può essere necessario eseguire alcune importanti modifiche nel ricevitore; esse sono segnalate nell'apposita colonna mediante numeri il cui significato è illustrato di seguito. Per alcune sostituzioni si richiedono ulteriori varianti nei circuiti oltre a quelle indicate dai numeri segnati a fianco; in tali casi il tecnico, prima di accingersi alla realizzazione delle varianti, deve consultare le condizioni d'impiego e le caratteristiche del tipo scelto per la sostituzione con riferimento alle condizioni di funzionamento del circuito dell'apparecchio da riparare. Le condizioni di funzionamento e le caratteristiche delle valvole elencate nella seconda colonna della tabella sono pubblicate nel « Manuale dei tubi riceventi » e nei Bollettini d'Informazione che l'Ufficio Pubblicazioni Tecniche della FIVRE pubblica mensilmente. Qualche sostituzione suggerita dalla nostra tabella può ridurre la sensibilità e la potenza d'uscita del ricevitore, con sensibile aumento della distorsione; ma essa può essere egualmente in considerazione quando fornisce il solo modo di rimettere il ricevitore in condizioni di funzionamento.

Spiegazione dei numeri che indicano i cambiamenti.

1) *Aumento delle dimensioni d'ingombro.*

Nell'eseguire la sostituzione di una valvola con un'altra che ha dimensioni d'ingombro maggiori, si deve tenere in debita valutazione la disponibilità di spazio.

Non sono state considerate le piccole variazioni di altezza, in quanto esse non pregiudicano l'intercambiabilità delle valvole richiedendo eventualmente la sola sostituzione dello schermo esterno.

2) *Variazioni dei collegamenti.*

Nell'effettuare le variazioni dei collegamenti si possono presentare i seguenti casi:

a) allungamento del collegamento al cappuccio;

b) spostamento della connessione del cappuccio ad un terminale del portavalvola o viceversa (nel caso in cui un tipo di valvola ha l'uscita di griglia collegata ad un piedino dello zoccolo mentre il tipo nuovo ha l'uscita di griglia collegata al cappuccio, questo collegamento deve essere fatto con conduttore schermato);

c) variazione dei collegamenti da effettuarsi sul portavalvola (sono escluse quelle interessanti i circuiti del filamento o del riscaldatore che sono illustrati al n. 3).

L'orientamento e la particolare disposizione del portavalvola usato nella costruzione del ricevitore determineranno le variazioni da eseguire nei collegamenti del nuovo tipo. Nel saldare i collegamenti al portavalvola bisogna tener presente che talvolta alcuni terminali servono solo ad esclusivo ancoraggio del conduttore; in questo caso il radioriparatore deve accertarsi se tali ancoraggi possono essere ancora utilizzati, altrimenti dovrà portare tutte le varianti necessarie perchè la nuova valvola possa essere in grado di funzionare. Particolare attenzione deve essere fatta alla connessione del piedino n. 1 degli zoccoli octal, poichè in diversi circuiti questo piedino è usato per collegare a massa lo schermo esterno della valvola, e in altri è lasciato libero e usato, come precedentemente detto, da ancoraggio al collegamento dell'alta tensione.

3) *Varianti nel circuito di filamento o di accensione.*

Quando i filamenti delle valvole sono collegati in parallelo può essere usata una valvola con tensione di accensione inferiore a quella della valvola da sostituire, purchè sia inserito in serie ad uno dei collegamenti un resistore di valore adatto; quando i filamenti delle valvole sono accesi in serie può essere usato un tipo di valvola con caratteristiche di accensione diverse purchè, anche in questo caso, si aggiungano resistori in serie e in parallelo. L'uso dei resistori in parallelo è consigliabile soltanto in casi di assoluta necessità, perchè la corrente nel filamento durante il periodo di

riscaldamento non si divide proporzionalmente tra il filamento stesso e il suo resistore e in conseguenza all'istante della chiusura del circuito il filamento viene a trovarsi, sia pure per un breve periodo di tempo, sovraccaricato. Esempi di calcolo dei valori dei resistori in serie o in parallelo sono indicati più avanti.

4) *Sostituzione del portavalvola.*

La sostituzione del portavalvola può essere evitata usando adattatori. L'uso di adattatori può essere reso impossibile per mancanza di spazio o da altre considerazioni; ad esempio quando le valvole da sostituire sono impiegate in circuiti di alta e media frequenza, l'aggiunta delle capacità dell'adattatore nei circuiti di ingresso e d'uscita può rendere difficoltoso l'allineamento del ricevitore.

NOTE SUPPLEMENTARI.

Nell'effettuare la sostituzione di valvole finali, può verificarsi il caso:

1) che il tubo scelto abbia una resistenza di carico diversa da quella del tubo da sostituire; quando non è pratico cambiare la resistenza di carico si può ottenere un miglior adattamento regolando la polarizzazione di griglia fino ad ottenere la minima distorsione. Ciò facendo deve essere posta attenzione a non superare i limiti di dissipazione della valvola;

2) che il nuovo tipo abbia maggior disponibilità di potenza; in questo caso la corrente richiesta alla nuova valvola deve essere mantenuta nei limiti sopportabili dall'alimentatore del ricevitore.

Quando la valvola da sostituire è una amplificatrice di alta o di media frequenza, oppure un'oscillatrice, o una convertitrice o una mescolatrice, il valore della transconduttanza è il fattore determinante per il funzionamento del circuito in cui trovasi impiegata la valvola. Si possono allora verificare le seguenti condizioni:

a) la valvola nuova ha una transconduttanza minore di quella della precedente; si può allora verificare una diminuzione di sensibilità dell'apparecchio e un peggioramento nella conversione di frequenza, che, se è tollerabile quando il ricevitore è posto in zone vicine alla stazione trasmittente, non lo è quando trovasi in zone lontane;

b) la valvola nuova ha una transconduttanza maggiore di quella della precedente; ciò può causare noie dovute ad oscillazioni. Queste ultime possono essere talvolta eliminate schermando la valvola; aumentando il numero dei filtri, oppure diminendo la tensione di schermo.

Ogni qualvolta si effettua una sostituzione è necessario riallineare i ricevitori.

Le sostituzioni di valvole in amplificatori di tensione a bassa frequenza vengono eseguite con minor difficoltà raggiungendo risultati soddisfacenti, perchè ordinariamente è tollerabile per essi un'ampia variazione del guadagno. Se necessario, il guadagno può essere aumentato scegliendo le condizioni d'impiego più adatte (valori di tensione anodica, di griglia, resistenza di griglia, carico anodico, ecc.).

4. - Tabella delle sostituzioni.

Tipo da sostituire	Tipi corrispondenti FIVRE	Varianti da effettuare ai circuiti	Tipo da sostituire	Tipi corrispondenti FIVRE	Varianti da effettuare ai circuiti
OZ4	6X5G	1 - 2 - 3	2A7	6A7G	1 - 3
	6X5GT	1 - 2 - 3		6A8G	1 - 3 - 4
				6A8GT	3 - 4
OZ4G	6X5G	1 - 2 - 3			
	6X5GT	1 - 2 - 3	2B7	6B7G	1 - 3
				6B8G	1 - 3 - 4
1A4P	1N5GT	3		6B8GT	3 - 4
1A5GT/G	1Q5GT			6BN8G	1 - 3 - 4
1A6	1A7GT	3		6BN8GT	3 - 4
1B4 - P	1N5GT	3 - 4			
1B5	1H5GT	3 - 4	2E5	6E5	3
1B7GT	1A7GT	3	3Q4	1Q5GT	1 - 3 - 4
1C5GT/G	1Q5GT		3Q5GT/G	1Q5GT	1 - 3 - 4
1C6	1A7GT	2 - 3 - 4	3S4	1Q5GT	1 - 3 - 4
1C7G	1A7GT	3	5R4	5R4	
1D5GP	1N5GT	3			
1D5GT	1N5GT	3	5T4	5U4G	1 - 3
1D7GD	1N5GT	3		5X4G	1 - 2 - 3
1E5GP	1N5GT	3		5Z3	1 - 3 - 4
IL4	1N5GT	1 - 2 - 4			
1LA6	1A7GT	2 - 4	5U4G	5X4G	2
1LB4	1Q5GT	3 - 4		5Z3	4
1LH4	1H5GT	2 - 4			
1LN5	1N5GT	2 - 3 - 4	5V4	5U4G	1 - 3
1P5GT	1N5GT			5X4G	1 - 2 - 3
1R5	1A7GT	1 - 2 - 4		5Z3	1 - 3 - 4
1S4	1Q5GT	1 - 4		83V	4
1S5	1N5GT	1 - 2 - 4			
1T5GT	1Q5GT		5W4	5U4G	1 - 3
1V	35Z4	1 - 2		5V4G	1 - 3
2A3	45 - 6A3	3		5X4G	1 - 3
				5Y3G	3
2A5	42	3		5Y3GT	3
	6F6	3 - 4		5Y4G	1 - 2 - 3
				5Z3G	1 - 3 - 4
2A6	6B6G	3 - 4		80	1 - 3 - 4
	6Q7G	3 - 4		83V	1 - 3 - 4
	6Q7GT	3 - 4			
	6SQ7GT	2 - 3 - 4			

Spiegazioni delle varianti da effettuarsi:

1 - aumento delle dimensioni di ingombro.
2 - variazioni dei collegamenti.
3 - varianti nel circuito di filamento o di accensione.
4 - sostituzione del portavalvola.

Ufficio Pubblicazioni Tecniche
FIVRE - PAVIA

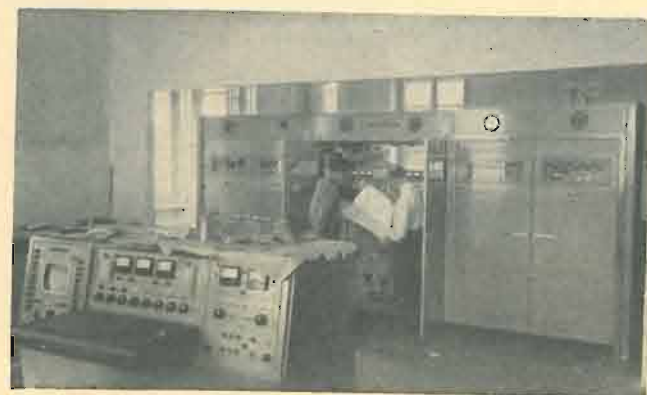
COMUNICATO

La Direzione di ELETTRONICA & TELEVISIONE annuncia che in occasione della Prima Esposizione internazionale di Televisione verrà edita la nuova Rivista mensile

TELEVISIONE ITALIANA

Direttore Tecnico sarà il ben noto Ingegnere Dottor Alessandro Banfi.

Il primo fascicolo conterrà interessanti e importanti notizie, e verrà inviato in omaggio ai nostri abbonati. Coloro che desiderassero riceverne copia possono inviare L. 100 alla nostra Direzione a mezzo unito bollettino di conto corrente postale.

Montaggio iniziale di prova, sul terreno, della speciale antenna per la Televisione della stazione trasmittente televisiva che si sta installando presso la RAI all'Eremo di Torino.
Da sinistra a destra: L'ing. Banfi, il conte Quintavalle Amministratore Delegato della Comp. Gen. Elettronica, l'ing. Duncan tecnico specialista della General Electric Co.

Il modernissimo radiotrasmettitore di televisione costruito dalla General Electric Co. americana, in via di montaggio presso la RAI all'Eremo di Torino.
Il tecnico americano ing. Duncan e l'ing. Banfi stanno controllando alcuni circuiti.

RASSEGNA DELLA STAMPA RADIO-ELETTRONICA

M. S. KIVER: ***Moderni televisori con sistema speciale di separazione video-suono.*** (Modern Television Receivers. Analysis of intercarrier sound system). «Radio & Telev. News», vol. XLI, n. 5, maggio 1949, p. 64.

In un normale ricevitore televisivo dopo lo stadio preselettore a radio frequenza vi è il circuito del tubo convertitore di frequenza con oscillatore separato. Nel circuito anodico dello stadio convertitore si ottiene il segnale a frequenza intermedia che contiene portanti e bande laterali sia a video frequenza sia a M.F. per il suono. Nello stesso circuito si ha altresì la selezione dei segnali. Quello video viene amplificato e portato al tubo a raggi catodici; il segnale del suono è portato ad un proprio amplificatore a F.I. indi al discriminatore e all'altoparlante (fig. 1).

Questi due distinti canali, suono e visione, non si devono influenzare; è oltremodo dannoso che nel canale video siano presenti segnali per il suono. Non osservando le necessarie cautele, attuate d'altronde con alcuni artifici, la visione sul tubo a raggi catodici diviene imperfetta.

La maggioranza dei televisori moderni è costruita per ricevere i 12 canali televisivi 7 dei quali si trovano su frequenze superiori a 170 MHz. L'oscillatore locale in tutti i casi è a frequenza più elevata: poichè la frequenza intermedia prescelta è circa 25 MHz esso funziona, per i 7 canali predetti su frequenze che vanno da 200 a 240 MHz. Considerando invece un canale centrale, per esempio quello numero 6 (82÷88 MHz) abbiamo per l'oscillatore locale una frequenza di circa 110 MHz. Lo slittamento di frequenza del circuito oscillatore che si manifesta per varie cause, la prima delle quali è il passaggio da freddo a caldo, dopo l'accensione, difficilmente può essere contenuto nei limiti prescritti operando con frequenze così elevate. Si deve tener presente che il canale suono è modulato in frequenza con deviazione di ±25 KHz.

Ora, pur avendo in ricezione un discriminatore con banda passante di ±100 KHz, quindi con discreto margine, bisogna pensare di contenere lo slittamento di frequenza dell'oscillatore locale in meno del 0,08 % che rappresenta già una variazione di 75 KHz a 110 MHz.

Molti sistemi sono stati escogitati per compensare lo slittamento termico di frequenza dell'oscillatore locale; ma l'esito non è, in generale, proporzionato alle esigenze, tant'è vero che ogni sintonizzatore a 12 canali fissi porta una correzione fine di frequenza.

Il sistema «*intercarrier*» di separazione «tra le portanti» permette una brillante soluzione di questo problema. Esso inoltre, data la sua disposizione circuitale (fig. 2), rende più economico il televisore permettendo di abolire qualche stadio amplificatore.

Questo sistema è fondato sul battimento fra le frequenze portanti del segnale video e del segnale suono. All'ingresso degli stadi di amplificazione intermedia sono presenti segnali aventi frequenza compresa nel canale scelto. Essi vengono amplificati in maniera tale che all'ingresso del rivelatore la portante del suono è attenuata di 26 dB rispetto a quella del segnale video, mentre invece nei ricevitori normali l'attenuazione è maggiore (fig. 3). Nel rivelatore video (fig. 2) si forma perciò il battimento tra le due portanti ed il segnale risultante, ha una componente la cui frequenza è pari alla differenza delle due che risulta di 4,5 MHz. Questa è modulata in frequenza come l'onda in arrivo. All'u-

FIG. 2. - Struttura di un ricevitore televisivo facente uso del sistema «intercarrier» per l'amplificazione contemporanea dei segnali video e suono sulla F. I. di 4,5 MHz dovuta al battimento fra le portanti video e suono dello stesso canale.

FIG. 1. - Struttura normale di un ricevitore televisivo in cui i due segnali di F. I. per il suono e la visione sono separati fin dal circuito convertitore ed alimentano due canali separati.

FIG. 3. - Struttura di un canale televisivo.

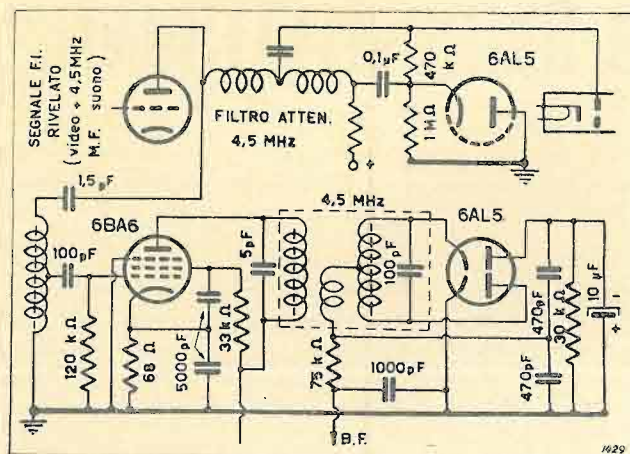



Fig. 4. - Stadi riguardanti il sistema « intercarrier ».

scita del rivelatore sono inoltre presenti le frequenze video da 0 a 4 MHz.

La ragione per la quale viene mantenuta una notevole differenza tra l'ampiezza della portante video e quella del suono è da ricercare nella possibilità di evitare in questo modo una influenza dannosa della modulazione di ampiezza del segnale video sul segnale suono.

Le frequenze video e il segnale di battimento vengono amplificati da uno stadio, sulla placca del quale viene prelevata la tensione con frequenza di 4,5 MHz. Essa è portata sulla griglia di un tubo 6BA6 (fig. 4) che pur pilotando un discriminatore a rapporto (ad autolimitazione) funziona da limitatore onde ovviare del tutto ad una eventuale modulazione di ampiezza ancora esistente nel canale suono. Sulla griglia di questo limitatore è presente una tensione di circa 1÷2 V.

La parte di frequenze interessanti la visione sono filtrate energicamente per liberarle dal segnale a 4,5 MHz che sarebbe dannoso per la visione (figg. 2 e 4).

Due sono i principali vantaggi di questo sistema che lo faranno presto preferire ai sistemi normali:

— il primo è quello di eliminare almeno due o tre stadi del televisore con conseguente riduzione del costo;

— il secondo è quello di snellire l'oscillatore locale dai complicati dispositivi correttori di frequenza in quanto il segnale all'ingresso del discriminatore è quello dato dal battimento delle due portanti la cui frequenza è rigorosamente costante dipendendo unicamente dal trasmettitore. Gli eventuali slittamenti di frequenza portano in questo caso a diminuzioni di ampiezza nei segnali a frequenza intermedia; tali diminuzioni possono essere ridotte od eliminate allargando la banda passante negli stadi a F.I.

(401) R. Z.

PUBBLICAZIONI RICEVUTE

PRESENTAZIONI

E. Rosa: ***Le resistenze nella tecnica elettronica.*** Ed. U. Hoepli - Milano. Un volume di 126 pagine formato 18 x 26 cm² con 64 figure nel testo, dodici nomogrammi e quarantaquattro tabelle. Prezzo L. 1000.

Il volume è una raccolta di dati e di indicazioni sui resistori, sulla loro costituzione e sul loro uso. Quasi tutti i manuali per elettrotecnici o per radiotecnici contengono qualche tabella e qualche dato sull'argomento. Altri dati possono trovarsi nei cataloghi di alcune ditte, ed altri infine, assai numerosi, sono sparsi nelle varie riviste tecniche. Non è tuttavia facile, a chi abbia necessità di una certa informazione, avere sottomano la fonte voluta, ed anche nei casi fortunati in cui ciò avviene la ricerca ne è spesso laboriosa. L'idea di raccogliere i dati forniti da un notevole numero di fonti del tipo ricordato appare pertanto buona.

Il volume comprende due sezioni. La prima è dedicata al comportamento dei resistori in corrente continua, mentre la seconda tratta del loro comportamento in corrente alternata. Un'appendice contiene infine numerosi nomogrammi ed alcune indicazioni relative all'uso di resistori in connessione con tubi elettronici.

Pur confermando che il volume può risultare utile in vari casi, si deve fare qualche riserva sul modo in cui la materia è stata raccolta e coordinata. Alcune imprecisioni si riscontrano nel testo che forma per così dire il tessuto connettivo del volume. Si cita a caso la confusione fra potenziometri e reostati a pag. 51, capoverso *e*, il significato di « induttivo » attribuito erroneamente alla parola « reattivo » a pag. 79, e così via.

L'introduzione all'uso delle tabelle è talvolta poco chiara, e richiede uno studio non indifferente da parte del lettore. L'uso della tabella 33 a pag. 59, ad esempio, è reso arduo sia dalla poca chiarezza del testo, sia dalla presenza, poche righe più sopra, dell'espressione $X = R_t/R_0$, dove X ha un significato evidentemente diverso da quello che assume nella tabella, sia infine dalla presumibile presenza di alcuni errori tipografici.

La scelta degli argomenti non appare sempre completamente chiara. Non si vede ad esempio che relazione abbiano con le resistenze le numerose tabelle relative alla sensibilità di vari tipi di coppie termoelettriche, alla tensione (chiamata non si sa perchè « tensione termoelettrica ») della pila campione Weston a varie temperature, e così via.

Di nessuna utilità sembra la tabella 41, che dà il valore della resistenza di catodo per la polarizzazione automatica di vari tipi di tubi. Tale valore è infatti dipendente dal tipo di circuito usato, ed in particolare dai valori degli altri parametri diversi, che nella tabella non sono indicati. La nota che segue il titolo della tabella sfida poi qualunque sforzo interpretativo, almeno se non si indovina da quale tipo di tabella più completa è stata tratta quella riportata.

Non sembra ammissibile che in un trattato in lingua italiana vengano riportati nomogrammi e tabelle riferendosi a misure in pollici o simili, anche se purtroppo esempi in tal senso non mancano nella cosidetta letteratura tecnica italiana. Si dovrebbe anche evitare che tabelle riportate da fonti inglesi o americane conservino indicazioni di frequenze in cicli al secondo o, peggio, in cicli, o che tensioni vengano indicate in « volts ».

Nessuno pretende, evidentemente, che un manuale di questo genere sia frutto di ricerche personali. Sembrerebbe tuttavia utile che la bibliografia, lodevolmente riportata alla fine, venisse completata con l'indicazione della fonte di ogni tabella. Ciò permetterebbe fra l'altro al lettore di farsi un'idea del grado di attendibilità dei dati che gli vengono offerti.

Si è certi che tanto i lettori quanto l'Autore si renderanno conto che le osservazioni di cui sopra non vogliono negare il valore del manuale, e soprattutto non sono dettate da puro spirito di critica, bensì dalla fiducia che esse possano servire a migliorare un'eventuale ristampa.

(413/209) *G.B.M.*

V. D'Alessio: « ***Elettrotecnica*** ». Parte 1ª - Volume di 152 pagine con 83 figure - Edito dalla « Gazzetta dei Lavoratori ». Prezzo L. 250.

Il volume, preceduto da una prefazione di Angelo Costa, Presidente della Confindustria, è opera del Prof. Ing. Vittorio d'Alessio docente di Elettrotecnica e Radiotecnica nell'Istituto Industriale di Roma.

Il manuale è il primo di una collana ricavata raccogliendo in volume i corsi apparsi negli ultimi due anni nella rubrica « L'istruzione professionale nella casa dell'operaio » dalla « Gazzetta dei Lavoratori ». Tale rubrica, che ha lo scopo di fornire cognizioni teoriche propedeutiche alle conoscenze professionali, è stata istituita nell'intento di aiutare gli operai a progredire e di porre i migliori in grado di affermarsi così da poter passare a categorie sempre più elevate nella scala dei valori individuali.

Il volume è quindi compilato con molta gradualità in maniera molto piana così da essere adatto per l'autodidatta, ma anche in forma molto chiara e precisa in modo che l'allievo non si formi idee errate. A tale scopo sono inseriti nel testo molti esempi di calcoli elementari e sono sempre indicati gli ordini di grandezza in gioco.

Il volume tratta solo della corrente continua ed è suddiviso in sette capitoli intitolati rispettivamente: 1) Alcuni cenni sulla teoria atomica ed elettronica; 2) che cosa è la corrente elettrica?; 3) che cosa è la resistenza?; 4) che cosa è la tensione?; 5) le leggi fondamentali dei circuiti elettrici; 6) che cosa sono energia e potenza elettrica?; 7) gli accumulatori elettrici.

Il volume adempie assai bene allo scopo che si propone.

(413/210) *G.D.*

TIPOGRAFIA L. RATTERO. VIA MODENA 40 / TORINO

ABBONAMENTI

Ricordiamo che i canoni di abbonamento sono fissati come segue:

Abbonamento a	6 numeri	L.	**1350**
»	» 12	»	» **2500**
»	» 24	»	» **4250**
»	» 36	»	» **5800**

Ogni abbonamento può decorrere da qualsiasi fascicolo, in tal modo anche chi abbia già acquistato il presente fascicolo, può fare l'abbonamento a partire dal successivo, usufruendo così di tutti i vantaggi che ne conseguono e cioè: economia, certezza di ricevere il numero a domicilio con anticipo rispetto all'uscita nelle edicole, e così via. È inoltre prevista una forma di *abbonamento rateale*. Questo particolare abbonamento potrà essere fatto prenotando ogni volta il fascicolo successivo al prezzo di

Lire 225 anzichè 250.

Tutti i versamenti si possono fare mediante il Bollettino di c/c postale allegato a ciascun fascicolo della rivista.
Gli abbonati avranno diritto ad una inserzione gratuita di 25 parole ogni sei mesi. Essi godranno inoltre dello sconto del 10 % su tutte le pubblicazioni messe in " Servizio di libreria ".

SERVIZIO DI LIBRERIA

British Continental Trade Press Ltd: *Annuario di elettronica applicata.*

Il contenuto dell'Annuario si divide in quattro parti:

1°) Articoli sulle apparecchiature e sui nuovi e più vasti usi del materiale elettronico nelle comunicazioni, industrie, navigazione, acustica e registrazione sonora, ultrasuoni, scienza, pratica medica, spettacoli, ecc.
2°) Informazioni utili: glossario, lista delle valvole preferite, codici internazionali, qualità standard e prove, paragoni qualitativi del materiale, ecc.
3°) Catalogo internazionale dei fabbricanti radio e degli altri fornitori di materiale elettronico, parti staccate e materiale accessorio, lista dei marchi depositati e dei nomi.
4°) Guida per i clienti, e lista per sezioni di tutti coloro che hanno fatto pubblicità.

Costo della prenotazione L. 4700.

AMMINISTRAZIONE DELLE POSTE E DEI TELEGRAFI
Servizio dei Conti Correnti Postali
Certificato di Allibramento
Versamento di Lire ....
eseguito da ....
residente in ....
via ....
sul c/c N. **2/30126** intestato a
ELETTRONICA via Garibaldi 16 . Torino
Addì (¹) .... 19 ..
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
N. .... del bollettario ch 9
Bollo a data dell'Ufficio accettante

AMMINISTRAZIONE DELLE POSTE E DEI TELEGRAFI
Servizio dei Conti Correnti Postali
Bollettino per un versamento di L. ....
Lire .... (in lettere)
eseguito da ....
residente in ....
via ....
sul c/c N. **2/30126** intestato a
ELETTRONICA via Garibaldi 16 . Torino
nell'Ufficio dei conti correnti di ....
Firma del versante
Addì (¹) .... 19 ..
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
Tassa di L. ....
Cartellino numerato del bollettario di accettazione
L'Ufficiale di Posta
Bollo a data dell'Ufficio accettante

Amministrazione delle Poste e dei Telegrafi
Servizio dei Conti Correnti Postali
Ricevuta di un versamento
di L. ....
Lire .... (in lettere)
eseguito da ....
sul c/c N. **2/30126** intestato a
ELETTRONICA . Torino
Addì (¹) .... 19 ..
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
Tassa di L. ....
Cartellino numerato del bollettario di accettazione
L'Ufficiale di Posta
Bollo a data dell'Ufficio accettante

(¹) La data dev'essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.

Indicare a tergo la causale del versamento

La presente ricevuta non è valida se non porta nell'apposito spazio il cartellino gommato numerato.

PER DIVENTARE CORRENTISTI NON OCCORRE ALCUN DEPOSITO. BASTA FARNE DOMANDA PRESSO QUALSIASI UFFICIO POSTALE PAGANDO L. 90 PER GLI STAMPATI.

IL CORRENTISTA POSTALE PUÒ FARE PAGAMENTI E RISCOSSIONI IN QUALSIASI LOCALITÀ

CHIEDETE AD UN QUALSIASI UFFICIO LA GUIDA PRATICA SUL SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI ED ASSEGNI POSTALI

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.

Chiunque, anche se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni Ufficio postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'Ufficio postale, insieme con l'importo del versamento stesso.

Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata, a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai propri corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli Uffici postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.

A tergo dei certificati di allibramento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti rispettivo.

L'Ufficio postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo, debitamente completata e firmata.

Spazio per la causale del versamento. (La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti ed Uffici pubblici).

Decorrenza abbonam. ....

Nome ....

Indirizzo ....

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti.

N. .... *dell'operazione.*

Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. ....

Il Verificatore

SERVIZIO DI LIBRERIA

ELENCO DELLE OPERE DISPONIBILI ATTUALMENTE

G. DILDA: *Radiotecnica*. Vol. I. Elementi propedeutici. III Ediz. 1946 (vol. di 352 pagine con 214 figure). Prezzo L. 1000

G. DILDA: *Radiotecnica*. Vol. II, Radiocomunicazioni e Radioapparati. III Ediz. 1945 (vol. di 378 pagine con 247 figure). Prezzo L. 1400

G. DILDA: *Radioricevitori*. II Ediz. 1947 (Un vol. litografato di 335 pagine con 108 figure). Prezzo L. 1000

G. SACERDOTE e C. BASILE: *Tubi elettronici e loro applicazioni*. (Un vol. litografato di 324 pagine con 197 figure). 1936. Prezzo L. 500

A. PASCUCCI: *Enciclopedia pratica di radiotecnica*. (Un volume in ottavo di 16,5x24 cm. di 1135 pag. rilegato in tela). Ediz. 1948. Prezzo L. 4200

E. WRATHALL - R. ZAMBRANO: *Teoria e calcolo dei traslatori per altoparlante*. (Un vol. litografato di 43 pag. con 19 figure), I Ristampa 1949. Prezzo L. 150

DR. PROVENZA: « *Vademecum per aspiranti Radio Telegrafisti* ». Ministero Poste e Telecomunicazioni. Volume in sedicesimo di 40 pagine. Prezzo L. 300.

P. H. BRANS: *Vade-Mecum dei tubi elettronici 1948.* 7ª edizione, interamente rinnovata, contenente i dati di tutte le valvole costruite fino ad oggi, comprese quelle Russe e quelle Giapponesi. Sono stati aggiunti i dati delle valvole trasmittenti, delle cellule fotoelettriche, dei tubi speciali quali i tubi ad emissione secondaria, i tiratron, i magnetron, i clistron, i contatori di Geiger usati a Bikini. Prezzo L. 2400

F. E. TERMAN: *Radio Engineering*. III Edizione 1947. McGraw-Hill. Volume in ottavo di 970 pagine, rilegato in tela. Prezzo L. 6600.

Radio Handbook. (Di vari autori). Edizione francese. Traduzione della 10ª edizione americana. (Un volume di circa 350 pagine, con numerose figure e tabelle). Prezzo L. 4200

Radio at ultra - high frequencies. Vol. II. Un volume di X + 485 pagine, in ottavo, rilegato in tela, pubblicato dalla «R.C.A. Review». Prezzo L. 3200

ABBONAMENTI A RIVISTE

Electronics:

1 anno L. 15 500 2 anni L. 24 000 3 anni L. 32 000

Radio News:

1 anno L. 4400 2 anni L. 6600 3 anni L. 7300

Radio Electronics (già Radio Craft):

1 anno L. 3200 2 anni L. 5500 3 anni L. 7500

CORRISPONDENZA

Avvertiamo che, dato il considerevole numero di lettere che ci pervengono, siamo costretti a non rispondere a coloro i quali non allegano L. 50 in francobolli per la risposta.

I NUOVI

CONDENSATORI ELETTROLITICI

GELOSO

SERIE 3900

HANNO LE SEGUENTI CARATTERISTICHE:

1. ***MASSIMA CAPACITÀ SPECIFICA***
   MINIME DIMENSIONI D'INGOMBRO

2. ***MINIMA CORRENTE DI DISPERSIONE***
   MINIMO ANGOLO DI PERDITA
   MASSIMO RENDIMENTO

MASSIMA SICUREZZA DI ESERCIZIO

LUNGA DURATA D'EFFICIENZA

ELETTRONICA

MATERIALE DI ALTA QUALITA'

Radioprodotti **GELOSO**

Bonetto